

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов

Специальность 130301 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»

Кафедра геологии, минералогии и разведки полезных ископаемых

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Геология и проект разведки Ак-Сугского медно-порфирового месторождения (Республика Тыва)

УДК 553.43:5508 (571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2301	Ооржак Чодураа Алековна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Любовь Афанасьевна	к. г-м. н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вазим Андрей Александрович	к. э. н.		

По разделу «Производственная и экологическая безопасность при проведении геологоразведочных работ»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Алексеев Николай Архипович			

По разделу «Бурение скважин»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Морев Артем Алексеевич			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гаврилов Роман Юрьевич	к. г-м. н.		

Томск – 2016 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) Геологическая съёмка, поиски и разведка МПИ
Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) _____ (Дата) Гаврилов Р.Ю
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3–2301	Ооржак Чодураа Алековна

Тема работы:

Геология и проект разведки Ак-Сугского медно-порфирового месторождения (Республика Тыва)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2016г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1.Фондовые и литературные опубликованные материалы Ак-Сугского медно-порфирового месторождения (Республика Тыва) по геологии района работ. 2.Образцы пород с участка Ак-Суг.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1.Общие сведения об объекте работ 2.Общая характеристика геологической изученности 3.Геологическая характеристика района работ участка (стратиграфия, магматизм, тектоника, полезные ископаемые, петрография пород и руд) 4.Методика проектируемых работ 5.Ожидаемые результаты работ 6.Социальная ответственность

	7.Экономическая часть 8.Смета
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Лист 1.Геологическая карта Ак-Сугского медно-порфирового месторождения М 1:25000 Лист 2. Геологоразведочный план месторождения М 1:5000 Лист 3. Проектный геологический разрез по р. л. 16 М 1:2000 Лист 4.Условные обозначения к разрезу
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент	Вазим Андрей Александрович
Бурение скважин	Морев Артем Алексеевич
Производственная и экологическая безопасность при проведении геологоразведочных работ	Алексеев Николай Архипович
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Краснощекова Л.А.	Кандидат геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3–2301	Ооржак Чодураа Алековна		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	7
1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ.....	7
2. ОЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ.....	9
3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПЛОЩАДИ РАБОТ.....	10
3.1. Геологическое строение района месторождения Ак-Суг.....	10
3.1.1. Стратиграфия.....	10
3.1.2. Интрузивные образования.....	12
3.1.3. Тектоника.....	14
3.2. Геологическое строение месторождения Ак-Суг.....	15
3.2.1. Стратиграфия и литология.....	15
3.2.2. Ак-Сугский интрузивный массив.....	17
3.2.3. Структура месторождения.....	18
4. ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ РАБОТ.....	20
5. МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ.....	21
5.1. Топографо-геодезические работы.....	21
5.2. Буровые работы.....	21
5.2.1. Колонковое бурение.....	21
5.2.2. Техника и технология буровых работ.....	27
5.2.2.1. Конструкция скважины.....	27
5.2.2.2. Бурение алмазными коронками.....	27
5.2.2.3. Буровая установка.....	29
5.2.2.4. Буровой насос НБ-32.....	29
5.3. Бурение гидрогеологических скважин.....	30
5.4. Геофизические работы.....	33
5.4.1. Геофизические исследования скважин.....	33
5.5. Лабораторные работы.....	36
5.6. Камеральные работы.....	36
6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ.....	37
7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	38
7.1. Производственная безопасность.....	38
7.1.1. Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению.....	39
7.1.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению.....	43
7.1.3. Пожарная и взрывная безопасность.....	47
7.2. Экологическая безопасность.....	50
7.2.1. Вредные воздействия на окружающую среду и мероприятия по их снижению	51
7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	54
7.3.1 Чрезвычайные ситуации по пожарной безопасности (от лесных пожаров).....	54
8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТ.....	56

8.1. Буровые работы.....	56
8.2. Гидрогеологические работы.....	59
8.2.1. Бурение гидрогеологических скважин.....	61
8.3. Геофизические работы.....	63
8.4. Геологическая документация скважин.....	66
8.5. Опробование.....	66
8.6. Топографо-геодезические работы.....	67
8.7. Лабораторные работы.....	68
8.8. Камеральные работы.....	69
8.9.Строительство зданий и сооружений.....	69
9. СМЕТА.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	84

ВВЕДЕНИЕ

В феврале 2016 года выдана лицензия КЗЛ 13960 ТЭ на право пользования участком недр с целью разведки и добычи меди, молибдена на Ак-Сугском медно-порфировом месторождении. Площадь предварительного горного отвода 5.05 км² и ограничена в плане прямыми линиями с угловыми точками, с географическими координатами:

1	53° 26' 50" с.ш.	96° 33' 44" в.д.
2	53° 26' 50" с.ш.	96° 36' 00" в.д.
3	53° 25' 38" с.ш.	96° 36' 00" в.д.
4	53° 25' 38" с.ш.	96° 35' 00" в.д.
5	53° 26' 03" с.ш.	96° 33' 44" в.д.

Постановка геологоразведочных работ, а в последующем и добычных, на месторождении Ак-Суг обусловлена необходимостью создания минерально-сырьевой базы меди и молибдена в этом районе. Возможность создания горнодобывающего предприятия осуществляющего добычу медно-молибденовых руд и их переработку возникла в связи с принятием

Геологической основой составления проекта явились материалы поисково-оценочных работ и предварительной разведки месторождения Ак-Суг, а также материалы геологических съемок масштаба 1:200000, 1:50 000 и поисковых работ проведенных в районе.

ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Ак-Сугское медно-порфировое месторождение находится в Тоджинском кожууне северо-восточной части Республики Тыва, в верховьях одноименной реки (Рис.1).

В орогеническом плане месторождение расположено на южных отрогах Восточного Саяна (Соругский хребет), вблизи его сочленения с Западным Саяном. Месторождение приурочено к водораздельной, низкогорной части Соругского хребта и находится в междуречье Ак-Суг – Даштыг-Ой (Рис. 2). Абсолютные отметки вершин Соругского хребта в районе месторождения колеблются в значительных пределах от 1320 до 1800 м, достигая 2300м. Непосредственно месторождение расположено на высоте 1360- 1600м. Район месторождения относится к зоне развития островной вечной мерзлоты.

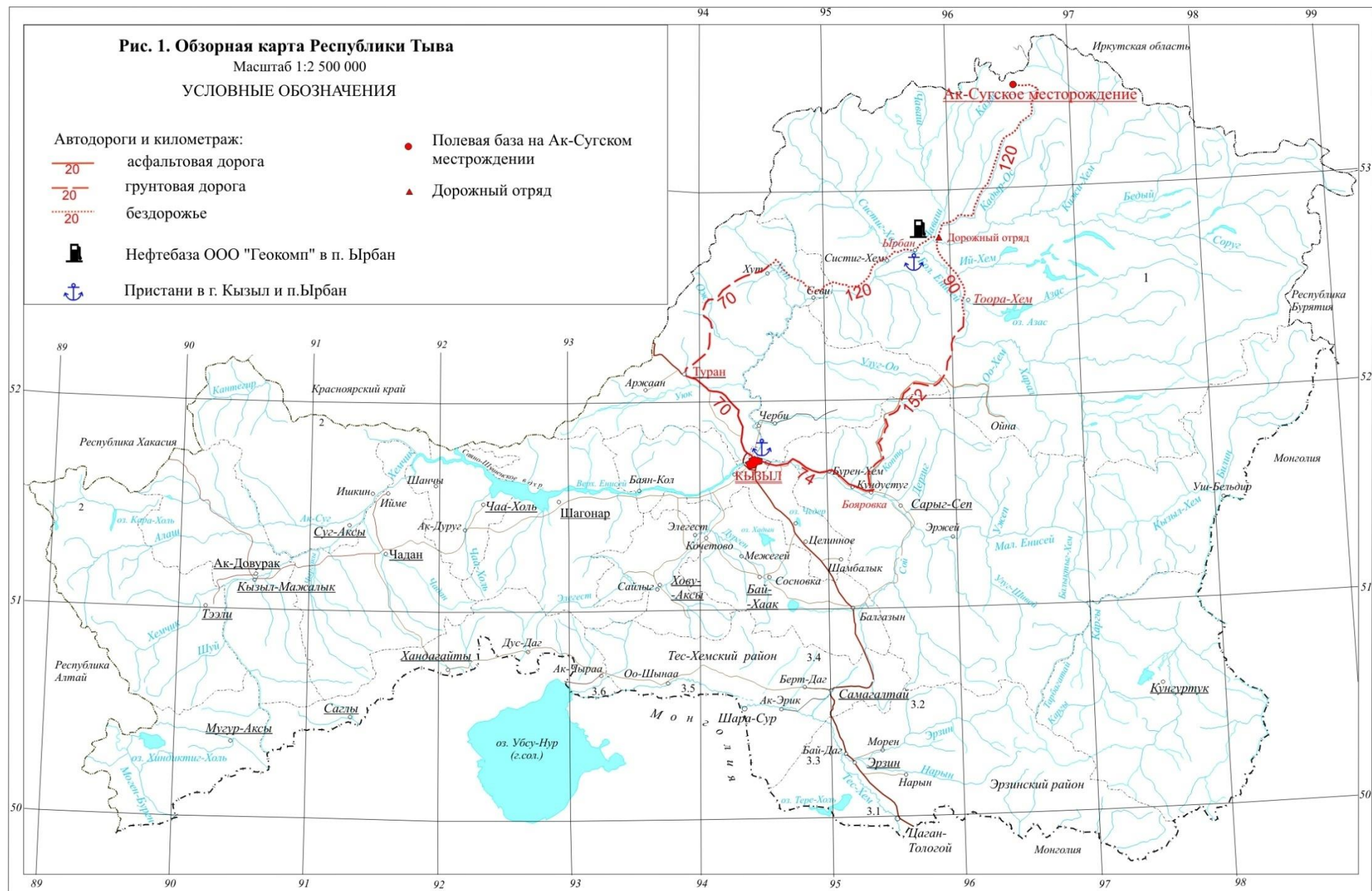
Климат района резко континентальный. Максимальная температура воздуха наблюдается в июле $+26^{\circ}\text{C}$, минимальная - в январе -43°C , среднегодовая составляет $-5^{\circ}-7^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков достигает 600мм, их максимум приходится на лето. Снег полностью сходит к середине июня, а начинает выпадать во второй половине сентября. Снежный покров, достигающий к концу зимы 1,5 - 2,2м, устанавливается обычно к 15 октября.

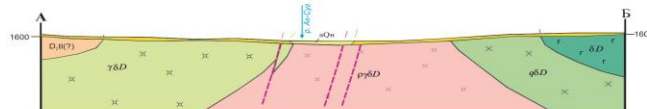
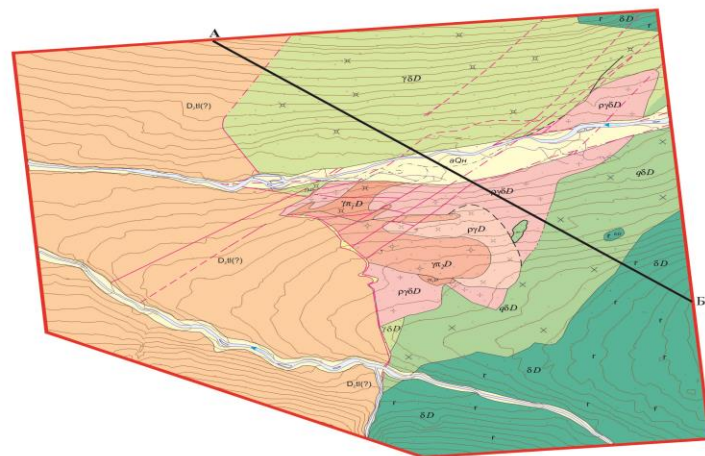
В районе широким распространением пользуется островная мерзлота. Коренные породы месторождения более чем на 90 % закрыты плащом аллювиально-делювиальных и ледниковых отложений мощностью 3-8м. Долины рек и склоны гор до абсолютной высоты 1700 – 1800 м покрыты лиственнично-кедровой тайгой с примесью ели, пихты и березы. Залесенность площади месторождения составляет около 80%, лес средней густоты с подлеском и зарослями кустарниковой березки. Животный мир типичен для горно-таежной области.

В экономическом отношении район не освоен. В летнее время жители совхоза «Тоора-Хем» занимаются выпасом лошадей по долинам рек Ак-Суг и Соруг, зимой район посещают охотники промысловики. В 70-80км к ЮЗ от месторождения по долине р. Чаваш ведется заготовка леса.

Ближайшими населенными пунктами являются поселки Верхняя Гутара, расположенный в 80км к северу, и Ырбан – в 120км к югу. Административный центр Тоджинского кожууна пос. Тоора-Хем расположен в 110км к югу от месторождения (рис.1). В Тоора-Хеме имеется почтовое отделение, больница, школа и сельсовет.

Единственным транспортом до месторождения является авиационный. Вертолетная площадка размером 100х400м находится в долине реки Ак-Суг, в 3км к востоку от месторождения. На ней возможна посадка вертолетов типа МИ-6 и МИ-8. Расстояние до г. Кызыла составляет 280км. Для передвижения внутри района применим вьючный транспорт (олени, лошади), возможно использование гусеничных вездеходов и тракторов.





- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

	Современные вулканические отложения речных пойм и водосточных канав; Глинистые, пески
	Предположительно толстокалевая свита среднего девона. Красцветные туфопесчаники, туфокопалериты, туфовые

Ак-Сууский интрузивный комплекс

Дайки вне масштаба

	Плагиоклазит-порфиры
	Тоналит-порфиры
	Тоналиты порфиритовидные
	Тоналиты, плагиограниты слабопорфиритовидные
	Тоналиты
	Кварцевые диориты, тоналиты
	Диориты, габбро-диориты

Прочие условные обозначения

	Милониты, катаклазисты милонитизированные, катаклазированные породы вдоль контакта с Д ₁ (?)
--	---

Геологические границы: а) установленные; б) предполагаемые;
 в) предполагаемые под современными отложениями.
 Дифференциальные нарушения: а) установленные; б) предполагаемые;
 в) предполагаемые под современными отложениями.
 Зоны снятия сбросов, разуплотнения, интенсивной прещищноватости пород: а) установленные; б) предполагаемые.

Контур ледниковой площади

МО и Н РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2016г.
ИПР	Специальность 130301 - Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	ГР.3-2301
Дипломный проект		
ТЕМА	«Геология и проект разведки Ак-Сукского медно-порфирового месторождения (Республика Тыва)»	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Геологическая карта Ак-Сукского медно- порфирового месторождения	Масштаб 1:25 000
СТУДЕНТ		Орзака Ч.А.
РУКОВОДИТЕЛЬ ТАК. КАТЕДРЫ		Рябенчикова Л.А.
КОМПЬЮТЕР		Гаврилов В. Кисельникова Л.А.
		1

2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПЛОЩАДИ РАБОТ

3.1. Геологическое строение района месторождения Ак-Суг

Ак-Сугское медно-порфировое месторождение приурочено к нижнепалеозойскому Кандатскому шовному прогибу, развившемуся в зоне сочленения краевых массивов Хамсаринской и Казыр-Кизирской внешних зон раннекаледонских геосинклиналей. По широтной зоне Кандатского разлома приходят в соприкосновение терригенно-карбонатные отложения колпинской и балахтисонской свит, составляющее нижнепалеозойский чехол Казырского краевого массива Казыр-Кизирской зоны, с геосинклинальным комплексом прогиба – терригенно-вулканогенными отложениями хамсаринской свиты. В пределах как Казырского, так и Западно-Хамсаринского массивов широко развиты разновозрастные интрузивные образования преимущественно нижнего и среднего палеозоя. (Прил. 1)

Месторождение Ак-Суг, известные рудопроявления меди и многочисленные проявления медной минерализации располагаются преимущественно в пределах Кандатского прогиба, либо у северной границы Западно-Хамсаринского массива (Кара-Хемский и Урансайский блоки), где широким распространением пользуются образования хамсаринской свиты и прорывающие их интрузии нижнепалеозойской габбро-плагиогранитной формации. Вдоль южного борта Кандатского шовного прогиба в герцинскую эпоху образовался ряд наложенных грабенов (Даштыгойский, Кадыройский и др.), выполненные осадочно-вулканогенными отложениями нижнего-среднего девона. В обрамлениях грабенов, а также вдоль разрывных структур субширотного и северо-западного и северо-восточного направлений локализуются массивы и небольшие штоки, как правило, порфировидных гранитоидных интрузий среднего-верхнего палеозоя. Ниже следует характеристика стратифицированных и интрузивных образований, развитых в районе месторождения.

3.1.1. Стратиграфия

Верхний протерозой.

К верхнему протерозою отнесена охемская свита.

Охемская свита (PR₂ oh) по составу подразделяется на две пачки: нижнюю – преимущественно кристаллических орто - и парасланцев и верхнюю - существенно карбонатную. В разрезе нижней пачки преобладают биотит-кварц-амфиболовые, кварц-амфиболовые, биотит-плагиоклаз-амфиболовые кристаллические сланцы, сменяющиеся выше углеродисто-слюдисто-кремнистыми, кремнисто-карбонатными, тонкоплитчатыми кварц-биотитовыми сланцами с прослоями порфиroidов и порфиритоидов и линзами мраморов. Верхняя пачка более однообразна по составу. Она представлена кварц-карбонатными, биотит-карбонатными сланцами и мраморизованными известняками. Для пород свиты характерно широкое развитие плейчатости и, иногда, мелкой изоклинальной складчатости. Общая мощность свиты составляет около 7,5 км.

Нижний кембрий.

Балахтисонская свита (Є₁ bl) представлена ксенолитами и останцами кровли известняков среди диоритов таннуольского комплекса, встречающимися в зоне Кандатского прогиба и широко развита в Казыр-Кизирской зоне. По составу свита подразделяется на две пачки – нижнюю, сложенную песчанистыми известняками, и верхнюю, представленную мраморами и мраморизованными известняками. В контактах с интрузиями нередко отмечается скарнирование. Стратиграфические контакты пород свиты с подстилающими и

перекрывающими их образованиями на площади неизвестны. Общая мощность отложений свиты в Казыр-Кизирской зоне составляет около 1000-1200 м.

Хамсаринская свита ($C_1 hm$) подразделяется на три подсвиты, которые хорошо выделяются лишь в восточной и центральной частях района. Нижняя подсвита состоит из переслаивающихся андезитовых порфиритов с редкими прослоями (1-20 м) лавобрекчий и грубополосчатых туфов. На левобережье р. Ак-Суг в ее верховьях (хр. Озерный), где предполагается крупная вулканическая постройка, преобладают порфировидные породы; к югу и востоку широко распространены лавобрекчии и туфы. В составе средней подсвиты, развиты преимущественно плагиоклазовые и плагиоклаз-роговообманковые, лавобрекчии, шаровые лавы. Для верхней подсвиты, характерны порфириоиды и мраморизованные известняки.

Кроме того, выделяется нерасчлененная хамсаринская свита, представленная толщей милонитизированных и рассланцованных пород – зеленых сланцев, катаклазитов, милонитов, порфиритоидов. Они развиты, главным образом, в зоне Кандатского разлома, в том числе вблизи Ак-Сугского месторождения, и на значительных по площади участках превращены в амфиболиты, эпидот-хлоритовые и кварц-хлорит-серицитовые сланцы.

Мощность свиты в районе месторождения оценивается в 3700 м. В породах свиты обычно отмечается мелковкрапленная пиритизация. Вдоль зон дробления и рассланцевания нередко наблюдаются линзы интенсивно пиритизированных пород мощностью 0,5-20 м.

Девонская система.

Среднедевонские осадочно-вулканогенные образования по литолого-стратиграфическим признакам отнесены к толтаковской свите. Отложения девона развиты, главным образом, в наложенных грабенах.

Толтаковская свита ($D_2 tl$) по литологическому составу преимущественно гравелито-песчаниковая туфогенная, с прослоями туфоконгломератов, алевролитов, потоками и лавобрекчий. Окраска пород красноцветная. Мощность разреза свиты около 1000 м.

Четвертичные отложения.

Верхнечетвертичные отложения.

Эти отложения имеют в районе довольно широкое распространение и включают современные аллювиальные, делювиальные и позднечетвертичные ледниковые и водно-ледниковые образования ($g Q_{III}$).

Последние обычно развиты на водоразделах и пологих склонах долин и представлены неотсортированными различной окатанности валунно-галечным материалом с грубозернистым песчано-суглинистым заполнителем. Максимальная их мощность достигает 20 м.

Современные аллювиальные отложения ($a Q_{IV}$) слагают поймы и низкие террасы главных водотоков района. Они представлены галечниками, валунами, гравием и песком. Максимальная мощность аллювиальных отложений, установленная в долине р. Ак-Суг, составила 24 м.

Делювиальные отложения ($d Q_{IV}$) покрывают большую часть поверхности склонов гор. Они представляют собой глыбы, обломочный материал средней крупности и щебень. Мощность их составляет 5-10 м.

3.1.2. Интрузивные образования

Магматические образования, имеющие широкое развитие в районе Ак-Сугского месторождения, сформировались в две главные эпохи - нижнепалеозойскую (кембрий) и

средневерхнепалеозойскую (девон). С нижнепалеозойской (раннекаледонской) эпохой связано формирование габбро-плагиогранитной формации (таннуольский комплекс), с герцинской – граносиенит-гранитная и гранитоидная формации (бреньский, аксугский, торгалыкский комплексы).

Нижнепалеозойские интрузии.

Массивы таннуольского комплекса ($\gamma_3\text{py-q}\delta_2\delta v_1 \in_{2-3}t$) пользуются широким распространением в пределах Хамсаринской структурной зоны. В формировании массивов выделяется три фазы: первая фаза – габбро-диориты, диориты; вторая – плагиограниты, кварцевые диориты, тоналиты; третья – лейкократовые плагиограниты, адамеллиты.

Средне-верхнепалеозойские интрузии.

Бреньский (сютхольский) комплекс ($\gamma D_{1-2} b$) широко развит в пределах Кандатской металлогенической зоны. Интрузии комплекса представлены, в основном, биотитовыми и биотит-роговообманковыми лейкократовыми гранитами нормального или субщелочного состава, реже граносиенитами и сиенитами. К дайковым образованиям отнесены микрограниты, гранит-порфиры и кварцевые порфиры, встречающиеся как среди интрузивных образований, так и во вмещающих породах. Контакты гранитов обычно резкие, четкие, крутопадающие. Нижнее-среднедевонский возраст интрузий обосновывается тем, что они прорывают нижнедевонские, а местами и нижнее-среднедевонские отложения в Восточной Тыве и, в свою очередь, перекрываются верхнедевонскими образованиями.

Аксугский комплекс ($\text{py}, \delta D a$), с которым связана молибденово-медная штокверковая минерализация, выделен и обоснован в 1981 г. (Бухаров Н.С., Добрянский Г.И., Забелин В.И. и др.). Он представлен многофазными дифференцированными массивами в виде небольших по размеру штокообразных залежей. Размещение их контролируется крупными разломами субширотного (оперяющие разрывы Кандатского разлома) или северо-западных направлений. Для рудоносных массивов аксугского типа характерна завершающая фаза порфировидных интрузий, с которыми непосредственно связано оруденение. Намечается два подтипа интрузий: в первом преобладают породы ранних фаз – диориты, кварцевые диориты, с которыми связывается преимущественно медная минерализация; во втором более развиты граниты с ведущей ролью минерализации молибдена.

Торгалыкский комплекс ($\delta, \gamma \xi D_3 t$) достоверно выделяется на правобережье р. Казас в западной части площади в виде небольшого массива и ряда мелких тел. По составу и взаимоотношениям пород комплекса выделяются две фазы. К первой отнесены породы основного и среднего состава: габбро, габбро-диориты, диориты, диорит-порфиры и микродиориты. Это серые, зеленовато-серые, иногда с розоватым оттенком массивные мелко-среднезернистые породы, иногда обнаруживающие порфировидное строение. Породы состоят из плагиоклаза, пироксена, биотита, реже присутствует кварц, хлорит и калиевый полевой шпат. Вторая фаза представлена розовыми, розовато-серыми граносиенитами с массивной, иногда порфировидной текстурой. В состав породы входят порфировые зерна плагиоклаза, калиевый полевой шпат, кварц, хлоритизированный биотит.

Породы первой фазы прорываются граносиенитами, кроме того, в последних наблюдались ксенолиты диоритов.

Позднедевонский возраст становления пород торгалыкского комплекса устанавливается на основании прорывания ими отложений атакшильской свиты среднего девона.

3.1.3. Тектоника

В структурном плане описываемая площадь принадлежит, в основном, Западно-Хамсаринскому и отчасти Казырскому краевым массивам соответственно Таннуольско-Хамсаринской и Казыр-Кизирской внешних зон раннекаледонской геосинклинали. Массивы граничат по нижнепалеозойскому Кандатскому шовному прогибу (его контуры близки современной границе развития отложений хамсаринской свиты) и оформились на опущенных и переработанных блоках докембрийской сиалической коры: Ингишский блок – к северу от Кандатского прогиба, Кизи-Хемский – к югу. Наиболее же опущенными и переработанными блоками являются Кара-Хемский и Уран-Сайский. Кандатский рифтоподобный прогиб причленяется на востоке к структурам ранних рифеид Восточного Саяна. С юга (за пределами площади) Западно-Хамсаринский массив ограничивается зоной Азасского разлома. Как Ингишский, так и Кизи-Хемский блок осложнены сформировавшимися в герценскую эпоху межгорными впадинами, выполненными нижне-среднедевонскими образованиями.

Стратифицированные образования принадлежат двум структурным ярусам. К нижнему отнесены сложнодислоцированные эффузивно-осадочные образования верхнего протерозоя и нижнего кембрия (охемская, балахтисонская и хамсаринская свиты). Они составляют ядерную часть и северное крыло Буламбукской антиклинали, ось которой ориентирована в меридиональном направлении. Антиклиналь разбита многочисленными разломами на блоки, в каждом из которых наблюдается сложная складчатость с крутыми углами падения.

Верхний структурный ярус сложен осадочно-вулканогенными образованиями и девона. От нижнего этажа он отделен значительным перерывом и залегает на нем с резко выраженным угловым несогласием. Породами верхнего структурного яруса выполнен ряд наложенных синклинальных структур (Даштыгойская грабен-синклиналь и др.). Углы падения пород в ядерных частях и на крыльях складок пологие ($10-15^{\circ}$), вблизи разломов – более крутые ($50-70^{\circ}$). Морфология синклинальных структур верхнего яруса определяется ограничивающими их разломами. Обычно они имеют удлиненную форму вдоль тектонических нарушений северо-западного или субширотного направлений. Наиболее крупная из описываемых структур – Даштыгойская грабен-синклиналь прослеживается в меридиональном и северо-западном направлениях более чем на 35 км при ширине 2,5-5 км.

Интенсивно проявленная разрывная тектоника определила сложное блоковое строение района. Главнейшим структурным элементом является Кандатский глубинный разлом, протягивающийся в широтном направлении через всю северную часть площади. В современном плане он представляет собой сложно построенную зону сближенных субпараллельных разрывов, между которыми зажаты узкие блоки милонитизированных пород. Ширина шовной зоны от 1-2 до 5-10 км. В системе разрывов глубинного разлома выделяются составляющие его ветви такие, как Ак-Суг-Соругская и др.

Разрывы, принадлежащие Кандатской зоне, обычно крутопадающие, сбросового типа, с большой амплитудой вертикального перемещения (не менее 2-3 км). Они являлись магмоподводящими каналами и в большинстве случаев залечены телами интрузий, к каковым могут быть отнесен Кадыр-Осский массив таннуольского комплекса.

Оперяющими ветвями глубинных разломов являются разрывные нарушения северо-восточного и, преимущественно, северо-западного простирания. К последним относятся Челдезрикский, Кара-Ойский, Кадыр-Осский и др. Все они характеризуются вертикальными или крутыми углами падения с амплитудой перемещения в сотни метров. Разрывы

сопровождаются катаклизмом, рассланцеванием, иногда пиритизацией в зонах шириной от нескольких до сотни метров.

Кроме крупных разломов на площади широко распространены оперяющие их или самостоятельные разрывы субмеридионального, широтного, северо-западного и иных направлений. Они обычно малоамплитудные и выражены незначительными по ширине (десятки метров) зонами дробления, карбонатизации и хлоритизации.

3.2 Геологическое строение месторождения Ак-Суг

В геологическом строении Ак-Сугского месторождения принимают участие, преимущественно, породы одноименного интрузивного массива, распространенные в центральной, северной и восточной его части. На западе и с юга они окаймляются вулканогенно-осадочными отложениями девона (толтаковская свита).

По долинам рек Ак-Суг и Даштыг-Ой, протекающим через месторождение, а также на выровненных склонах и водоразделах гор широко развиты рыхлые четвертичные отложения.

3.2.1. Стратиграфия и литология

3.2.1.1. Девон

Девонские отложения, как указано выше, распространены на западе и в южной части рудного поля Ак-Сугского месторождения. Они представлены здесь красноцветными средне-крупнозернистыми вулканомиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов, мелкогалечных конгломератов, потоками, горизонтами порфиритов, литокристаллокластических туфов кислого состава. В южной части рудного поля на левобережье р. Даштыг-Ой породы имеют субширотное или запад-северо-западное простирание, крутое падение под углом $70-85^{\circ}$ к югу и юго-западу. На западе простирание пород изменяется к северо-западному до субмеридионального. Сохраняется их крутое залегание под углом $60-85^{\circ}$ к западу. Иногда наблюдается обратное падение пород под углом 80° , что, по-видимому, вызвано запрокинутым их залеганием вследствие влияния разрывной тектоники. В целом преобладает моноклинальное залегание слоев с падением их к западу и юго-западу в направлении Ак-Сугского интрузивного массива. В этом же направлении происходит наращивание разреза девонских отложений, общая видимая мощность которых может быть оценена в 800-900 м.

Разрывными нарушениями породы девона рассечены на ряд блоков, вблизи границ, которых отмечается резкое изменение направлений простирания и падения пород.

Примерное соотношение пород в разрезе девонских отложений следующее: песчаники – 40-45%, гравелиты, конгломераты – 15-25%, вулканиты – 20-25%, алевролиты и аргиллиты – 3-5%.

Песчаники средне-крупнозернистые, редко мелкозернистые лилово - или вишнево-бурые, вулканомиктовые. Обломочный материал представлен, в основном, вулканогенными породами (до 50% порфириты, их туфы, редко порфиры), меньше зернами кварца, полевого шпата, гранитоидов, метаморфических пород. Цемент глинисто - или карбонатно-железистый, поровый. В виде прослоев в туфопесчаниках наблюдаются кирпично-красные алевролиты.

Конгломераты по обломочному составу близки песчаникам. По размерности обломков они средне-мелкогалечные до гравелитов, встречаются и крупногалечные разновидности. В составе галек преобладают порфириты хамсаринской свиты (около 40%), диориты,

кварцевые диориты и тоналиты таннуольского-маинского комплексов (25-35%), граниты, гранит-порфиры, гранит-аплиты сютхольского комплекса (10-20%), туфопесчаники и другие обломочные породы девона (10-5%). Интерес представляют находки в составе галек метасоматитов, а также диоритов с вкрапленностью пирита и халькопирита – довольно сходных по внешнему облику с сульфидизированными породами ранних фаз аксугской интрузии (на левобережье р. Ак-Суг напротив устья р. Улуг-Кара-Ой).

Эффузивные породы обычно представлены порфиритами андезитовыми и диабазовыми, плотными, массивными, темно-серо-зеленого цвета с редкими вкрапленниками полевого шпата. Иногда отмечаются породы обычного «порфиритового» облика с многочисленными лейстами плагиоклаза, достигающими размера 8-15 мм. Особое место среди девонских пород вблизи месторождения занимают вулканокластические образования среднего-кислого состава. Они развиты в западном контакте аксугской интрузии, где их мощность достигает 300-350 м. Это – бурые мелкообломочные породы состава риолитов-дацитов, состоящие из обломков кислых эффузивов, сцементированных флюидалной тонкозернистой массой. Вблизи контакта породы изменены, гидрослюдаизированы, каолинизированы, осветлены и ожелезнены.

Морфология тела кластолавы из-за редкой сети скважин не изучена. Предполагается, что это – часть вулканической постройки, центр которой находился поблизости от теперешнего контакта девона с рудоносной интрузией.

Представляют также интерес зоны аргиллизированных пород (эффузивов и туфопесчаников) юго-западного простираения, приуроченное к зонам дробления и трещиноватости. С ними связаны ураноносность.

Возраст пород толтаковской свиты до настоящего времени является дискуссионным. Сопоставление их с красноцветными толщами в наложенных грабенах других районов Восточной Тувы Западного Саяна показывает их сходство с породами нижнего-среднего девона Улугуйского, Дерзигского грабенов, с девонскими отложениями Центральной Тувы, Минусинских впадин, в частности с толтаковской свитой последних, по аналогии с которой она и выделяется.

3.2.1.2. Кайнозойская группа

Кайнозойские образования в пределах месторождения и его ближайших окрестностей пользуются широким распространением и представлены современными аллювиальными, делювиальными и позднечетвертичными ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями, а также древней корой выветривания.

Древняя кора выветривания лежит в основании разреза кайнозойских отложений и развита в виде реликтов на серицитизированных и окварцованных плагиогранитах в основании склона на левобережье р. Ак-Суг. Ее мощность 0,1-1,4 м. Сверху кора прикрыта ледниковыми отложениями. Она представлена интенсивно обохренными светло-бурыми полусцементированными обломками гравия, гальки, дресвы, песка. В обломках преобладают диориты, кварцевые диориты, порфириты хамсаринской свиты и плагиогранит-порфиры. В свежих сколах крупных обломков обнаруживаются мелкие вкрапленники пирита и халькопирита. Цементом является ожелезненная супесь, на ее долю приходится 20-30% объема породы. Как в цементе, так и на поверхности обломков нередко наблюдаются бурые железистые охры, и налеты медной зелени.

Состав коры выветривания свидетельствует о ее формировании в условиях аридного климата. Возраст коры условно считается палеогеновым по аналогии с подобными образованиями в Тувинской котловине и на Алтае.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения широко развиты на водоразделах Ак-Суг – Чинге-Хем – Даштыг-Ой и в долине р. Ак-Суг ниже месторождения. Они представлены валунами и глыбами различной степени окатанности, которые сцементированы рыхлым щебнисто-песчанистым или суглинистым несортированным материалом. Размеры валунов в поперечнике колеблются от 0,2-0,5 до 1-3 м, реже до 5 м. В составе валунов преобладают интрузивные породы (граниты, диориты, сиениты, габбро), часто встречаются порфириды, и сланцы хамсаринской свиты и иногда – терригенные отложения нижнего девона, и делювиальный материал подстилающих коренных пород. К отложениям водно-ледникового происхождения могут быть отнесены грубослоистые слабосортированные супеси с примесью глинисто-галечникового материала различной степени окатанности, развитые на правом берегу р. Даштыг-Ой. Максимальная мощность ледниковых отложений установлена на водоразделе Чинге-Хем – Ак-Суг и составляет 15 м, средняя мощность 2,5-3,0 м.

Возраст ледниковых образований определяется как позднеплейстоценовый и параллелизуется с Азасским оледенением Северо-Восточной Тувы. Местное направление движения ледника – с востока на запад (вниз по долине р. Ак-Суг).

Делювиально-элювиальные отложения развиты на месторождении повсеместно. Это глинисто-песчанистая щебенистая масса, переходящая выше в плотный суглинок с обломками и глыбами коренных пород. Мощность их – до 5-7 м. Над рудными залежами в них отмечается вторичная медная минерализация.

Современные аллювиальные образования слагают поймы и низкие террасы рек Ак-Суг, Даштыг-Ой и Ингиш. Отложения пойм и террас имеют одинаковый состав и представлены песчано-гравийно-галечниковым материалом с большим количеством валунов. Состав галек разнообразен и, в большинстве своем, отражает петрографический состав пород района. Максимальная мощность аллювиальных отложений, установленная в долине р. Ак-Суг, составляет 14 м.

Многолетнемерзлые грунты характерны в районе месторождения для залесенных склонов долин. На северных склонах мощность сезоннопротаивающего слоя составляет 0,2-0,5 м, на инсолируемых безлесных или слабозалесенных – 1,5-2,0 м. Лед цементирует рыхлые грунты, встречается также и в виде линз мощностью до 20 см и протяженностью 1-1,5 м. Мерзлота охватывает, главным образом, рыхлые отложения (0,5-6,5 м), но распространяется иногда в коренные породы на 1-2 м. Эти современные криогенные явления обусловлены большой продолжительностью зимнего периода, общей приподнятостью территории и развитием густых кедрово-лиственничных лесов с подлеском и моховорастительным слоем.

3.2.2. Ак-Сугский интрузивный массив

Породы, относящиеся к Ак-Сугскому массиву, развиты на преобладающей части площади рудного поля. Предполагается, что они сформировались последовательно в несколько фаз, образовав при этом обычный гомодромный ряд от диоритов и габбро по периферии массива до плагиогранитов и плагиогранит-порфиров в его центральной части. Массив имеет клиновидную форму, ориентированную в северо-западном направлении. С севера он ограничен зоной Кандатского глубинного разлома, на востоке и юго-востоке также по зоне дробления он контактирует с эффузивами хамсаринской свиты и гранодиоритами

таннуольского комплекса. Южная и западная границы – тектонические с красноцветными отложениями девона.

В составе массива выделяется три основные группы пород, по-видимому, соответствующие фазам его формирования. Первая представлена габбро, диоритами, кварцевыми диоритами, тоналитами; вторая - порфировидными гранодиоритами, тоналитами, плагиогранитами; третья - порфирами.

Особое место в развитии магматизма Ак-Сугского месторождения занимают породы, условно относимые к дайковой серии второй фазы и представляющие собой калиевый микроритм: гранодиориты, граниты и аплиты. Эти породы слагают мелкие тела и дайки среди пород первой фазы. Все эти породы постоянно содержат вкрапленность и прожилки пирит-халькопиритовой минерализации и сопутствующие ей гидротермальное изменение.

В целом породы Ак-Сугской интрузии обладают многими общими чертами: гипабиссальными условиями формирования; интенсивным гидротермальным аутометаморфизмом; одинаковым минералогическим составом пород и аксессуариев, единой последовательностью кристаллизации минералов во всех группах.

Вопрос о возрасте Ак-Сугской интрузии до настоящего времени остается дискуссионным, он определяется диапазоном ордовик-верхний девон.

3.2.3. Структура месторождения

Структура месторождения определяется строением Ак-Сугского интрузивного массива, вмещающего оруденение, положением его относительно региональных структурных элементов района месторождения, пространственным размещением околорудных и рудовмещающих метасоматитов и рудной минерализации. Рудное поле месторождения ограничивается, в основном, площадью распространения рудовмещающего гранитоидного массива и, частично прилегающими к нему геологическим образованиями и имеет площадь 3,5х2,5 км. Интрузивный массив располагается вблизи стыка двух региональных разломов Ак-Сугского и Челдезрикского. Ак-Сугский разлом ограничивает рудное поле и рудоносную интрузию с севера, имеет близширотное простирание и является ветвью Кандатского глубинного разлома. Челдезрикский разлом имеет северо-западную ориентировку, следует вдоль северного борта Даштыгойского грабена, в значительной мере определяя морфологию последнего.

Зона Ак-Сугского разлома выражена мощной полосой дробления, интенсивной трещиноватости и рассланцевания пород (до нескольких сот метров).

В пределах рудного поля месторождения она представлена отрицательными формами рельефа – долиной р. Ак-Суг. на глубине зона подсечена многими скважинами. Она обычно представлена интервалами рассланцевания пород (до тектонической глинки) с частыми кавернами, заполненными сыпучим мелкозернистым материалом преимущественно кварц-полевошпатового состава. Мощность интервалов – от первых до десятков метров. Между ними наблюдаются интервалы менее передробленных пород (милонитов, катаклазитов).

Зоны рассланцевания и дробления имеют преимущественно крутое (70-85°) падение на север и запад – юго-западное простирание, являясь, таким образом, многочисленными мелкими ответвлениями основной структуры широтного простирания. Зона дробления и смятия пород сопровождается широкой полосой трещиноватости, охватывающей практически все рудное поле месторождения. При этом среди систем трещиноватости самой различной ориентировки преобладает юго-западная при крутом падении в ту или иную сторону. Наблюдаются и пологопадающие трещины, но они распространены в меньшей

степени. Наибольшая густота трещин отмечается в пределах Северной рудной залежи и в центральной части месторождения («кварцевом ядре»). Количество трещин при этом составляет от 7-10 до 50-70 на 1 п.м. К югу от «кварцевого ядра» интенсивность трещиноватости уменьшается вдвое-втрое. Преобладающее юго-западное простирание трещиноватости охватывает не только все породы интрузии, но распространяется также и на красноцветные отложения к западу от месторождения.

Челдезрикский разлом, проходящий по долине р. Даштыг-ой, в пределах рудного поля месторождения изучен слабо. Предполагается его северное крутое падение и наличие от него ответвлений субширотного и субмеридионального направлений. Как и Ак-Сугский, Челдезрикский разлом является крупной региональной структурой. Он ограничивает диориты Ак-Сугского массива с юга, и, по всей вероятности, контролировал размещение интрузий аксугского типа в структурах северного обрамления Даштыгойского грабена.

Ак-Сугская интрузия имеет куполовидную асимметричную форму, крутое падение (70-80°) контактов в сторону от нее под вмещающие породы. Интрузия имеет зональное строение. С востока и с юга по периферии она сложена диоритами и кварцевыми диоритами первой фазы, составляющими около 75% площади выхода интрузии на поверхность. Контакт кварцевых диоритов с диоритами на юго-восточном фланге крутой (78-85°) с падением на юг.

4. ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ РАБОТ

5. МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

Группа сложности геологического строения месторождения Ак-Суг определена как 2-ая (Крупные и средние по размерам штокверки и штокообразные тела сложной формы, неоднородного строения, с неравномерным распределением меди).

Предусматривается проходка 70 скважин.

Все скважины проектируются на профилях, размеченных через 100 м с расстоянием между скважинами 100-150 м. Направление скважин в северной части месторождения (Северная залежь, центральная часть) по азимуту 148°, южная часть (Южная залежь) по азимуту 328°. Порядок бурения проектных скважин по профилям с севера на юг. Номер скважины состоит из номера профиля и порядкового номера скважины (табл. 1).

5.1. Топографо-геодезические работы

Категория трудности 5.

Работы на участке производятся пешими переходами, доставка рабочих осуществляется вездеходным транспортом. Время выполнения полевых работ круглогодичное.

Топографо-геодезические работы проводятся в местной системе координат и в Балтийской системе высот.

Буровые работы, заложенные в основу проекта, будут выполняться по профилям через 100 м.

Протяженность новых профилей 10 км, в том числе по лесу 90 % - 9 км. Для топографо-геодезического обслуживания профильных работ потребуется выполнить:

- прорубка просек шириной 0,7 м (9 км)
- закрепление на местности угловых точек участка работ без закладки центра – 8 столбов;
- вычисление теодолитных ходов точности масштаба 1:2000, шаг 40 м – 10 км;
- вынос профилей в натуру – 6 профилей (12 пунктов – начала и конец профиля)
- вынос в натуру скважин – 70 скважин (28 летом и 42 зимой).

Кроме выноски в натуру устьев скважин, требуется точная установка буровой по оси бурового снаряда: установка азимутального и зенитного угла шпинделя станка. Общий объем работ 70 скважин.

5.2. Буровые работы

5.2.1. Колонковое бурение

Скважины колонкового бурения это основной вид разведочных работ, результатом которого является получение вертикальных разрезов для выявления геологоразведочных параметров месторождения.

Предусматривается проходка 70 скважин.

Все скважины проектируются на профилях, размеченных через 100 м с расстоянием между скважинами 100-150 м. Направление скважин в северной части месторождения (Северная залежь, центральная часть) по азимуту 148°, южная часть (Южная залежь) по азимуту 328°. Порядок бурения проектных скважин по профилям с севера на юг. Номер скважины состоит из номера профиля и порядкового номера скважины (табл. 1).

Таблица 1.

Распределение объемов бурения по профилям заложения

№ п/п	№		Азимут, °	Зенитный угол, °	Глубина, м.
	профиль	скважина			
1	2	3	4	5	6
1	02	1	148	64	1260,0
				Итого	1260,0
2	0	2	148	75	1030,0
3	0	3	верт.	90	1000,0
				Итого	2030,0
4	2	1	148	67	1110,0
5	2	2	148	68	1030,0
6	2	3	верт.	90	1000,0
7	2	4	328	73	1050,0
				Итого	4190,0
8	4	1	148	61	1160,0
9	4	3	148	64	940,0
10	4	4	148	64	710,0
11	4	5	верт.	90	710,0
12	4	6	328	83	770
13	4	7	328	82	830,0
				Итого	5120,0
14	6	0	148	57	1290,0
15	6	12	328	69	680,0
16	6	13	328	69	830,0
				Итого	2800,0
17	8	1	148	63	1150,0
18	8	16	328	64	1150,0
				Итого	2300,0
19	10	03	148	61	1280,0
20	10	02	148	66	1060,0
21	10	6-2	верт.	90	580,0
22	10	10	328	61	1130,0
23	10	11	328	71	1030,0
				Итого	5080,0
24	12	1	148	72	1020,0
25	12	2	148	74	910,0
26	12	3	148	76	830,0
27	12	3-1	148	85	660,0
28	12	5	328	86	780,0
29	12	6	328	83	800,0
30	12	7	328	82	850,0
31	12	8	328	79	910,0
32	12	9	328	79	1050,0
				Итого	7810,0

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6
33	13	2	148	70	570,0
34	13	3-5	148	77	320,0
35	13	4-1	148	81	320,0
36	13	5-1	верт.	90	370,0
37	13	6-1	верт.	90	430,0
				Итого	2010,0
38	14	1	148	60	1270,0
39	14	2	148	60	1190,0
40	14	3	148	71	830,0
41	14	4	148	63	640,0
42	14	5	148	64	490,0
43	14	6	148	75	380,0
44	14	7	верт.	90	280,0
45	14	8	верт.	90	340,0
46	14	9	верт.	90	370,0
47	14	10	верт.	90	380,0
48	14	11	328	88	470,0
49	14	12	328	87	500,0
50	14	13	328	87	590,0
51	14	14	328	86	640,0
52	14	15	328	86	720,0
				Итого	9090,0
53	15	0-1	148	81	530,0
54	15	0	верт.	90	490,0
55	15	1	верт.	90	550,0
56	15	3	верт.	90	560,0
57	15	4	верт.	90	580,0
58	15	5	328	85	650,0
				Итого	3360,0
59	16	0	148	81	970,0
60	16	1	148	81	760,0
61	16	2	верт.	90	610,0
62	16	3	верт.	90	670,0
63	16	4	328	88	770,0
64	16	5	328	86	850,0
				Итого	4630,0
65	18	1	148	74	1120,0
66	18	2	верт.	90	970,0
67	18	3	верт.	90	1000,0
68	18	4	верт.	90	1000,0
				Итого	4090,0

1	2	3	4	5	6
69	20	1	верт.	90	1000,0
70	20	2	верт.	90	1000,0
				Итого	2000,0
				Всего	55770,0

Распределение объемов бурения по группам скважин и категориям приведены в табл.2.

Бурение скважин будет производиться снарядом, со съемным керноприемником типа ССК-76.

Забуривание скважин до устойчивых пород производится «всухую», с последующим закреплением ствола скважин обсадными трубами. В качестве породоразрушающего инструмента при забурке скважин применяются твердосплавные коронки типа СМ-5 диаметром 112 мм. Первая колонна обсадных труб диаметром 108 мм цементируется, следующая колонна обсадных труб диаметром 89 мм устанавливается без цементации. Основной диаметр бурения скважин 76,6 мм (по оруденелым и рудовмещающим породам), запасной – 59 мм. Бурение осуществлялось в породах VIII-XI категории (средняя категория – IX).

В качестве породоразрушающего инструмента проектируются алмазные коронки типа 01АЗ, 02И4, КАСК-4С, а также коронки типа HQSC10/3 12 ECF (диаметр бурения 96,1 мм, диаметр керна 63 мм) и NQSC10/3 12 ECF, NQKC(S++)/4 10 CF (диаметр бурения 76,6 мм, диаметр керна 47,6 мм). Для придания стволу скважины заданного диаметра и удержания керна при подъеме его на поверхность, применялись расширители-кернарватели типа РСА.

Проходка скважин производилась с промывкой. В качестве промывочной жидкости используется техническая вода. При алмазном бурении применяются специальные эмульсионные промывочные жидкости, которые помимо выполнения основных функций промывки

(охлаждение породоразрушающего инструмента и удаления с забоя разбуренной породы), обладают повышенными смазочными и антивибрационными свойствами и активно воздействуют на весь процесс разрушения пород. При высокоскоростном алмазном бурении используется эмульсионные промывочные жидкости на основе буровых концентратов эмульсол Ленол 10 МБ, полиакриламид, полицелл КМЦ 9/В и ЭН-4.

После завершения бурения скважин в них проводится комплекс геофизических исследований, а затем - ликвидационный тампонаж глиной.

Подвоз технической воды к буровым производится посредством автомобильного (гусеничного) транспорта либо посредством использования насосов и прокладки водопровода.

Таблица 2.

Распределение проектных объемов по группам скважин и категориям пород

Краткая характеристика пород	Категория пород	IV группа		V группа		VI группа		VII группа		Итого по категориям	
		13 скв., 5140,0 м		22 скв., 14530,0		31 скв., 31000,0 м		4 скв., 5100,0 м			
		на 1 скв. п.м.	на весь объем, п.м.	на 1 скв. п.м.	на весь объем, п.м.	на 1 скв. п.м.	на весь объем, п.м.	на 1 скв. п.м.	на весь объем, п.м.	объем, п.м.	%
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рыхлые отложения	V	6,0	78,0	6,0	132,0	6,0	186,0	6,0	24,0	420,0	0,8%
Диориты, Кварцевые диориты: роговообманковые, пироксен-роговообманковые, пропилитизированные. Туфолавы, туфопесчаники, туфоконгломераты.	III	0,0	0,0	53,6	1180,0	228,3	7077,0	277,5	1110,0	9367,0	16,8%
Плагиограниты, Тоналиты: мелко-среднезернистые светлосерой окраски, сильно измененные, пропилитизированные, аргиллизированные, окварцованные и серитизированны до кварц-серицитовых метасоматитов.	X	200,7	2609,0	275,9	6070,0	385,7	11955,0	713,0	2852,0	23486,0	42,1%
Порфировидные тоналиты - м/з основн масса и крупн вкрапленники кварца. Породы постоянно гидротермально изменены до кварц-серицитовых метасоматитов.		188,7	2453,0	250,1	5503,0	286,9	8895,0	244,0	976,0	17827,0	32,0%

Продолжение таблицы 2.

1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Порфиры -I - светло-серые порфиновые по кварцу (1-3 мм) породы с тонкозернистой основной массой (0,2 - 0,3 мм) постоянно сульфидизированы и гидротермально изменены (до кварц-серицитовых метасоматитов). Порфиры -II - тоже. Фенокристаллы кварца размером 3-6 мм. Основная масса (0,1мм) также гидротермально изменены до кварц-серицитовых метасоматитов.	I	0,0	0,0	74,8	1645,0	93,1	2887,0	34,5	138,0	4670,0	8,4%
Всего по группам		395,4	5140,0	660,5	14530,0	1000,0	31000,0	1275,0	5100,0	55770,0	100,0%

5.2.2. Техника и технология буровых работ

Проектом предусматривается сверху вниз поинтервальное опробование гидрогеологических скважин с концентрическим расположением труб по схеме «сверху вниз».

5.2.2.1. Конструкция скважины.

Бурение разведочных скважин будет осуществляться буровыми станками СКБ-52.

Забуривание скважин до устойчивых пород производится «всухую», с последующим закреплением ствола скважин обсадными трубами. В качестве породоразрушающего инструмента при забурке скважин применяются твердосплавные коронки типа СМ-5 диаметром 112 мм. Первая колонна обсадных труб диаметром 108 мм цементируется, следующая колонна обсадных труб диаметром 89 мм устанавливается без цементации. Основной диаметр бурения скважин 76,6 мм (по оруденелым и рудовмещающим породам), запасной – 59 мм. Бурение осуществлялось в породах VIII-XI категории (средняя категория – IX). (рис 3).

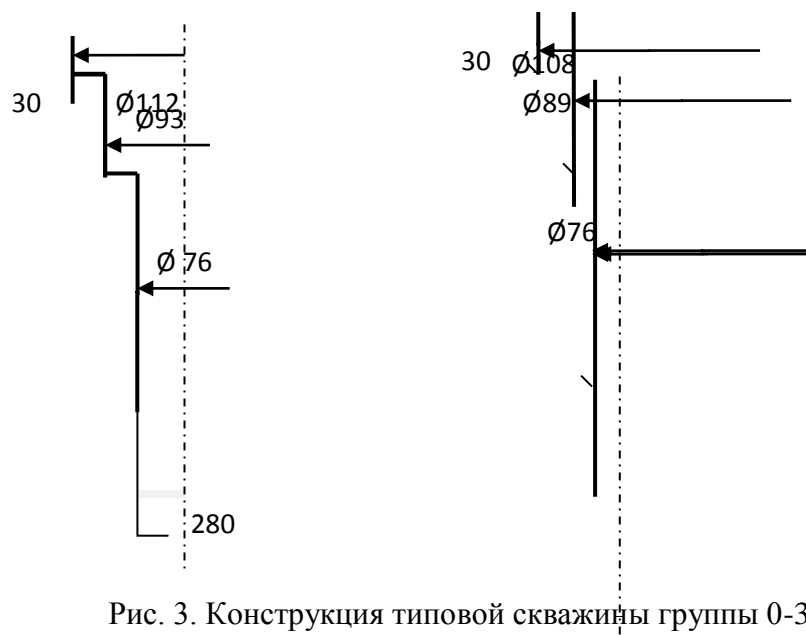


Рис. 3. Конструкция типовой скважины группы 0-300

5.2.2.2. Бурение алмазными коронками.

Тип породоразрушающего инструмента для бурения скважин выбирается в зависимости от способа бурения, поставленных задач и физико-механических свойств горных пород.

В качестве породоразрушающего инструмента проектируются алмазные коронки типа 01АЗ, 02И4, КАСК-4С, а также коронки типа HQSC10/3 12 ECF (диаметр бурения 96,1 мм, диаметр керна 63 мм) и NQSC10/3 12 ECF, NQKC(S++)/4 10 CF (диаметр бурения 76,6 мм, диаметр керна 47,6 мм). Для придания стволу скважины заданного диаметра и удержания керна при подъеме его на поверхность, применялись расширители-кернарватели типа РСА.

Расчёт параметров бурения для алмазной коронки NQ:

Осевая нагрузка на коронку:

$$G_o = \alpha \times G_y \times S, (1)$$

где α – коэффициент, учитывающий трещиноватость и абразивность пород; для монолитных, малоабразивных пород $\alpha = 1$, для трещиноватых и сильноабразивных $\alpha = 0,7-0,8$;

C_y – удельная нагрузка на 1 см² рабочей площади торца коронки, Н;

S – рабочая площадь торца алмазной коронки, см².

Рабочая площадь торца коронки S :

$$S = \beta \times (\pi/4) \times (D_n^2 - D_e^2), \quad (2)$$

где β – коэффициент уменьшения площади торца коронки за счёт промывочных каналов, для большинства алмазных коронок $\beta = 0,8$.

D_n и D_e – соответственно, наружный и внутренний диаметр коронки, см.

Расчёт количества промывочной жидкости, подаваемой на забой скважины, рассчитывается по формуле:

$$Q = k \times q_t \times D_n, \text{ л/мин}, \quad (3)$$

где q_t – удельное количество подаваемой промывочной жидкости, л/мин на 1 см наружного диаметра D_n алмазной коронки; D_n – наружный диаметр коронки, см; k – коэффициент, учитывающий абразивность и трещиноватость горных пород; для монолитных и малоабразивных пород $k = 1$, для абразивных и сильноабразивных пород $k = 1,3-1,4$.

Расчёт параметров бурения для алмазной коронки NQ диаметром 96 мм.

Рабочая площадь торца коронки S определяется по формуле 2:

$$S = 0,8 \times (3,14/4) \times (9,3^2 - 7,6^2) = 21,60 \text{ (см}^2\text{)};$$

Осевая нагрузка на коронку рассчитывается по формуле 1:

$$C_y = 60-70 \text{ (кГс/см}^2\text{)},$$

$$G_o = 1 \times 60 \times 21,60 = 1296 \text{ (кГс)},$$

$$G_o = 1 \times 70 \times 21,60 = 1512 \text{ (кГс)},$$

Находим число оборотов коронки n :

$$D_c = (0,096 + 0,076)/2 = 0,08 \text{ (м)};$$

$$V_o = 3-4 \text{ (м/с)},$$

$$n = (20 \times 3) / 0,08 = 750 \text{ (об/мин)},$$

$$n = (20 \times 4) / 0,08 = 1000 \text{ (об/мин)},$$

Расчёт количества промывочной жидкости, подаваемой на забой скважины, рассчитывается по формуле 3:

$$q_t = 8-10 \text{ л/мин на 1 см},$$

$$Q = 1,3 \times 8 \times 9,6 = 99,8 \text{ (л/мин)},$$

$$Q = 1,3 \times 10 \times 9,6 = 124,0 \text{ (л/мин)}.$$

Расчёт параметров бурения для алмазной коронки NQ диаметром 76 мм.

$$S = 0,8 \times (3,14/4) \times (7,6^2 - 5,8^2) = 15,14 \text{ (см}^2\text{)};$$

$$C_y = 60-70 \text{ (кГс/см}^2\text{)},$$

$$G_o = 1 \times 60 \times 15,14 = 908 \text{ (кГс)},$$

$$G_o = 1 \times 70 \times 15,14 = 1059 \text{ (кГс)},$$

$$D_c = (0,076 + 0,058)/2 = 0,06 \text{ (м)};$$

$$V_o = 3-4 \text{ (м/с)},$$

$$n = (20 \times 3) / 0,06 = 1000 \text{ (об/мин)},$$

$$n = (20 \times 4) / 0,06 = 1333 \text{ (об/мин)},$$

$$q_t = 8-10 \text{ л/мин на 1 см},$$

$$Q = 1,3 \times 8 \times 7,6 = 79 \text{ (л/мин)},$$

$$Q = 1,3 \times 10 \times 7,6 = 98,8 \text{ (л/мин)}.$$

5.2.2.3. Буровая установка.

Бурение скважин предусматривается проводить передвижными буровыми установками, смонтированными одним блоком, станками СКБ-5130 и СКБ-52 с использованием съемного керноприемника типа ССК-76. Техническая характеристика приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Техническая характеристика буровых станков СКБ-52 и СКБ-5130

Параметры	Марка станков	
	СКБ-52	СКБ-5130
	Значения параметров	
Привод		
Тип	АД	АД
Мощность, кВт	30	37
Лебедка		
Тяговое усилие лебедки, максимальное, кН	40	44
Скорость навивки каната, м/с:		
max	3.28	4,71
min	0.74	0,77
Способ регулирования скорости вращения шпинделя	Дискр. 8 скор.	Дискр. . 12 скор.
Вращатель		
Крутящий момент, максимальный, кгс м	216	257
Частота вращения шпинделя, об/мин	122- 1505	126- 1513
Усилие подачи шпинделя, кН:		
вверх	88	88
вниз	66	66
Диаметр проходного отверстия шпинделя, мм	75	66
Длина хода подачи, мм	500	500
Количество гидропатронов	2	2
Автопрехват	есть	есть
Масса станка, кг	2400	2650

5.2.2.4. Буровой насос НБ-32.

Буровой насос НБ-32 обладает теоретическим максимумом производительности 594 л/мин и максимальным давлением 40 бар

Насос предназначенный для нагнетания промывочной жидкости в скважину при геологразведочном и структурно-поисковом бурении. Насос горизонтальный, двухцилиндровый, двойного действия. Подача (производительность) его изменяется путем смены цилиндрических втулок с диаметрами 80,90100,110 мм. На гидравлическом блоке

насоса установлен сферический компенсатор для выравнивания давления и подачи в его нагнетательной линии. Насос имеет различные исполнения: по расположению приводного шкива (с правой или левой стороны), по типу муфты включения (фрикционная или пневматическая).

Техническая характеристика

Производительность, м ³ /мин	294,384,486,594
Давление, МПа	40,32,26
Диаметр сменных втулок, мм	80,90,100,110
Длина хода поршня, мм	160
Число двойных ходов поршня в мин	105
Мощность электродвигателя, кВт	30
Габариты, мм	1860*740*1455
Масса (кг)	1040

5.3. Бурение гидрогеологических скважин

Планируется для поинтервального изучения фильтрационных параметров не изученных ранее водоносных подразделений в среднедевонских и нижнекембрийских отложениях в тектонических, наиболее обводненных зонах (для расчета максимальных водопритокков в карьере), в бортах проектируемого карьера на разных глубинах. Вновь пробуренные скважины после проведения в них опытно-фильтрационных работ будут использованы для мониторинга подземных вод в естественных (фоновых) условиях (до начала добычных работ) и в нарушенных условиях при осушении карьера.

Проектное количество скважин – 6; их глубина в зависимости от поставленных задач от 100 до 700 м. Скважины расположены в бортах карьера с учетом геолого-гидрогеологического строения района месторождения, геоморфологических и гидрологических условий, с учетом плана строительства объектов горно-обогатительного комбината. Местоположение проектных скважин показано на граф. П. 2.

Буровые работы будут проводиться передвижной буровой установкой (станок СКБ-51-30, насос НБ-32, мачта МРГУ18/20). В качестве породоразрушающего инструмента для основного диаметра бурения будут применяться алмазные коронки типа 01АЗ, 02И4, КАСК-4С. Первые 6 м бурения скважин под кондуктор будут пробурены твердосплавными коронами типа СМ. Все скважины вертикальные.

Бурение скважин осуществляется колонковыми снарядами вращателем шпиндельного типа. В качестве промывочной жидкости используется техническая вода (из поверхностных водотоков).

Объем бурения по группам скважин:

- 2-я группа – глубиной до 100 м (2 скв.), объем бурения 100 м + 100 м = 200 м;

- 3-я группа – глубиной до 300 м (3 скв.), объем бурения $200\text{ м} + 300\text{ м} + 300\text{ м} = 800\text{ м}$;
- 5-я группа – глубиной до 700 м (1 скв.), объем бурения 700 м. (Табл. 4)

Таблица 4

Объем бурения и крепления проектируемых гидрогеологических скважин по группам скважин и категориям пород

Группа скв. (№ скв.)	Проектная глубина скважин, м	Количество скважин	Категория пород по буримости (ССН5, прил.1)	Интервал бурения от-до в м	Бурение		Крепление скважин		Извлечение труб		Оставляемые в скважинах трубы	
					Диаметр бурения, м	Объем бурения, п. м	Всего					
							d, мм	п. м	d, мм	п. м	d, мм	п. м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2 (W-7-2, W-7-2)	100	2	VI	0-6	132	12	127	12	-	-	127	12
3 (W-7-1, W-9, W-10)	200-300	3		0-6	151	18	146	18	146	18	-	-
5 (W-8)	700	1		0-6	190	6	168	6	168	6		
2 (W-7-2, W-7-2)	100	2	VIII	6-100	93	188	-	-	-	-	-	-
3 (W-7-1, W-9, W-10)	200-300	1		6-100	132	382	127	400	-		127	400
		2		6-150								
		1		100-200	93	400	-		-		-	-
		2		150-300			-		-		-	-
5 (W-8)	700	1		6-100	151	94	146	100	146	100	-	-
		1		100-200	132	100	127	200	127	200	-	-
		1	IX	200-300	112	100	127	200	127	200	-	-
		1		300-400	93	100	127	200	-		127	200
							89	200	-		89	200
		1		400-700	76	150	-		-		-	-
		1		550-700	76	150	-		-		-	-

5.4. Геофизические работы

5.4.1. Геофизические исследования скважин

Геофизические исследования в скважинах предусматриваются для литологического расчленения разреза скважин, выделения рудных интервалов, определения технического состояния скважин их положения в пространстве.

Эти задачи будут решаться комплексом ГИС. Геофизические исследования в скважинах наклонного бурения будут выполняться с применением каротажной станции СК-1-74, с комплектом аппаратуры: радиометром КУРА-2М, каверномером КМ-2, инклинометром ИК-2, аппаратурой рентген-радиометрического каротажа РАГ-М-101.

Все исследования выполняются в соответствии с, действующими нормативными документами и методическими указаниями.

Масштаб исследований скважин принимается равным 1:200, детализация выявленных рудных интервалов производится в масштабе 1:20.

Каротаж сопротивлений – КС будет выполняться градиент-зондом А1МО,1N. Масштаб измерений 100-200 Ом м на 1см диаграммной бумаги, скорость регистрации 600м/ч. Настройка масштаба записи по стандарт-сигналу на каждой скважине.

Гамма-каротаж - ГК будет выполняться скважинным радиометром КУРА-2М. Градуировка радиометра осуществляется 1 раз в квартал, контроль за стабильностью работы - на каждой скважине до и после каротажа по записям от рабочего эталона. Масштаб измерений 2,5 мкр/ч на 1см диаграммной бумаги, скорость регистрации 400м/ч, при постоянной времени 3с.

Гамма – гамма – каротаж (селективный) – ГГК–С основан на зависимости рассеянного мягкого гамма-излучения и эффективным порядковым номером $Z_{эф}$. Измерения выполняются радиометром КУРА – 2М, в качестве источника гамма-излучения используется селен-75 или цезий-137, размер зонда 30см. Масштаб записи 8-12 тысяч имп/мин на 1см диаграммной бумаги, скорость регистрации 400м/ч. Контроль стабильности работы радиометра осуществляется на каждой скважине до и после измерений по стандарт-сигналу от калибратора.

Рентген – радиометрический каротаж (РРК) основан на измерении характеристического рентгеновского излучения, возникающего при взаимодействии возбуждающего мягкого гамма-излучения с электронами глубоких орбит атомов элементов горной породы. Измерения будут выполняться аппаратурой РАГ – М – 101, в качестве источника гамма-излучения используется селен-75 или цезий-137. Скорость регистрации 300м/ч.

Метод магнитной восприимчивости выполняется с целью расчленения разреза, выделения магнитных пород.

Кавернометрия будет выполняться кавернометрами КМ – 2, масштаб записи 2 см диаметра скважины на 1см диаграммной бумаги, скорость регистраций 600 м/ч. Настройка масштаба записи и контроль за стабильностью работы осуществляются по калибровочным кольцам известного диаметра на каждой скважине.

Инклинометрия проектируется для контроля смещения оси скважины от заданного направления при наклонном бурении и определения положения забоя скважин. Измерения выполняются инклинометром ИК – 2 с шагом 10 метров. Перед измерениями на скважинах проводится градуировка прибора с помощью установочного стола УСИ – 2 на базе отряда. Сами измерения в скважине проводят через 20см после остановки прибора.

Контрольные измерения проводят на 1м выше основного замера. Скорость перемещения прибора не должна превышать 2000м/ч.

Геофизические исследования в скважинах выполняются на серийно выпускаемой аппаратуре; точность измерений регламентируется заводами – изготовителями. Погрешность измерений не должна превышать для методов: КГ, ГГК– С, ГКС, РРК– 5%; кавернометрии– ± 2 мм; КС, МЕР– $\pm 10\%$.

Градуировка аппаратуры осуществляется ежемесячно на полевой базе работ, контроль за стабильностью работы аппаратуры на каждой скважине по контрольно– градуированным записям и стандарт– сигналам до и после каротажа. Для оценки погрешностей измерения и качества работ предусматривается контрольная запись по всем методам каротажа на каждой скважине в объеме 10%.

Согласно проекта, под каротаж предоставляется 70 скважин общим объемом 55770 п. м. (объем охвата 95 %). Объем детализации составит 20%.

Общее количество выездов каротажного отряда 70, общий пробег на все скважины 280 км, или в среднем на одну скважину 4,0 км.

ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КАРТА БУРЕНИЯ

Группа скважин по номинальной глубине 1200 м.	6
Объем бурения, м.	31000,0
Средняя глубина скважин, м.	1000,0
Количество скважин	31
Угол наклона скважин к горизонту, град.	60-90
Буровая установка	СКБ-52
Тип привода	электрич.

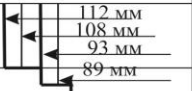
Глубина контакта	Геологическая колонка	Описание пород	Категория пород	Выход керна, %	Конструкция скважины	Способ бурения	Тип колонковой трубы	Вид промывочной жидкости	Примечание
6,0	△ △ △ △	Щебенисто суглинистые отложения	IV						
234,3	⊖ · · · · ⊖ · · · ⊖ · · · ⊖ · · · · ⊖ · · · ⊖ · · · ⊖ · · · · ⊖	Туголавы, туфопесчаники, туфоконгломераты	VIII						
620,0	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	Тоналиты (плагииграниты) м. ср. зернистые измененные: пропилитизированные, аргиллизированные, окварцованные, и серицитизированные до кварц-серицитовых метасоматитов	IX	не менее 95 %		Колонковое, алмазное	ССК-76, двойная колонковая труба	Водно-эмульсионный раствор	Ожидаемые интервалы промышленного орудения
906,9	⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Порфировидные тоналиты м/з в основной массе с крупными вкрапленниками кварца. Породы гидротермально изменены до кварц-серицитовых метасоматитов	X						
1000,0	⊗ ⊗ ⊗	Порфиры тонкозернистые (0,2-0,3 мм) порфировидные по кварцу 1-3 мм, сульфидизированные, гидротермально изменены до кварц-серицитовых метасоматитов	XI						

Рис. 6. Геолого-техническая карта бурения для 6 группы скважин.

5.5. Лабораторные работы

5.5.1. Обработка проб (пробоподготовка).

Все рядовые керновые и сколковые (геохимические) пробы после просушки и взвешивания будут дробиться на щековых дробилках до конечного диаметра частиц 3мм. После щековых дробилок пробы пропускаются через валковую дробилку с конечным диаметром дробления 1мм, просеиваются, перемешиваются и сокращаются делителем Джонсона до веса (в зависимости от начального веса пробы) 0,6-0,8 кг. Одна половина материала (0,3-0,4 кг) будет являться аналитической пробой, другая – ее дубликатом. После этого и аналитическая проба и ее дубликат истираются на вибрационном измельчителе ИВ-4 до размера частиц 0,074мм и используются для основного анализа, внутреннего геологического, внешнего геологического, арбитражного контроля и для составления групповых проб.

5.6. Камеральные работы

Камеральные работы включают окончательную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов, составление их электронных версий, разработку трехмерных моделей с написанием окончательного отчета с подсчетом запасов по категориям В, С₁, С₂.

6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ.

7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Ак-Сугское медно-порфировое месторождение находится в Тоджинском кожууне северо-восточной части Республики Тыва, в верховьях одноименной реки.

Целевым назначением проектируемых работ является разведка, подсчет и утверждение запасов меди, молибдена и попутных компонентов в границах лицензии на право пользования недрами КЗЛ 13960 ТЭ.

В орогеническом плане месторождение расположено на южных отрогах Восточного Саяна (Соругский хребет), вблизи его сочленения с Западным Саяном. Месторождение приурочено к водораздельной, низкогорной части Соругского хребта и находится в междуречье Ак-Суг – Даштыг-Ой. Абсолютные отметки вершин Соругского хребта в районе месторождения колеблются в значительных пределах от 1320 до 1800 м, достигая 2300м. Непосредственно месторождение расположено на высоте 1360- 1600м. Район месторождения относится к зоне развития островной вечной мерзлоты.

Климат района резко - континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом.

В районе широким распространением пользуется островная мерзлота. Коренные породы месторождения более чем на 90 % закрыты плащом аллювиально-делювиальных и ледниковых отложений мощностью 3-8м. Долины рек и склоны гор до абсолютной высоты 1700 – 1800 м покрыты лиственнично-кедровой тайгой с примесью ели, пихты и березы. Залесенность площади месторождения составляет около 80%, лес средней густоты с подлеском и зарослями кустарниковой березки. Животный мир типичен для горно-таежной области.

В экономическом отношении район не освоен. В летнее время жители совхоза «Тоора-Хем» занимаются выпасом лошадей по долинам рек Ак-Суг и Соруг, зимой район посещают охотники промысловики. В 70-80км к ЮЗ от месторождения по долине р. Чаваш ведется заготовка леса.

Ближайшими населенными пунктами являются поселки Верхняя Гутара, расположенный в 80км к северу, и Ырбан – в 120км к югу. Административный центр Тоджинского кожууна пос. Тоора-Хем расположен в 110км к югу от месторождения (рис.1).В Тоора-Хеме имеется почтовое отделение, больница, школа и сельсовет.

Единственным транспортом до месторождения является авиационный. Вертолетная площадка размером 100х400м находится в долине реки Ак-Суг, в 3км к востоку от месторождения. На ней возможна посадка вертолетов типа МИ-6 и МИ-8. Расстояние до г.Кызыла составляет 280км. Для передвижения внутри района применим вьючный транспорт (олени, лошади), возможно использование гусеничных вездеходов и тракторов.

Работы будут проводится в весеннее-летний период.

7.1. Производственная безопасность

При проведении запроектированных работ необходимо учитывать опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74 [14]), приведенные в табл. 5 для данного проекта.

Таблица 5

*Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ,
формирующие опасные и вредные факторы на участке работ*

Этапы работ	Наименование запроек. видов работ и параметров произв. процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[14])		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевой этап (на открытом воздухе)	1.Бурение скважин буровой установкой 2.Геологические работы (опробование)	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов 2.Электрический ток. 3.Пожароопасность	1.Отклонение показателей климата на открытом воздухе в осеннее-зимний период 2.Превышение уровней шума и вибрации 3. Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.	ГОСТ 12.2.003-91[16] ГОСТ 12.1.019-79[20] ГОСТ 12.1.003-83[15] ГОСТ 12.1.012-90[19] ГОСТ 12.1.038-82[22] ГОСТ 12.1.005-88[17]

примечание: пожарная и взрывная безопасность (см. 7.1.3)

7.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению.

Полевой этап

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы буровой установки, а также оборудование, которое имеет острые кромки (породоразрушающий инструмент). Все это может привести к несчастным случаям, поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждого поступающего на работу человека, обязательно нужно проинструктировать по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием, обеспечить медико-санитарное обслуживание.

При работе с полевым оборудованием происходят различные виды травматизма. Механические травмы могут возникнуть при монтаже и демонтаже бурового оборудования, при спуско-подъемных операциях, в процессе отбора керна буровых скважин. В данном случае источником опасности служит комплекс оборудования, созданный на базе буровых установок СКБ-4СТ и СКБ-5СТ. Непосредственными причинами травм могут служить вращающиеся части различных устройств, неправильная эксплуатация или неисправное оборудование, механизмы, инструменты,

сигнализирующие приспособления и приборы. Монтажно-демонтажные работы осуществляются в соответствии со схемой и технологическими регламентами, утвержденными главным инженером (оборудование монтируется и демонтируется в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя). Буровая установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.[24].

Запрещается:

- направлять буровой снаряд при спуске его в скважину, а также удерживать от раскачивания и оттаскивания его в сторону руками, для этого следует пользоваться специальными крюками или канатом;
- стоять в момент свинчивания и развинчивания бурового снаряда в радиусе вращения ключа и в направлении вытянутого каната;
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

На рабочих местах организуют уголки по охране труда, вывешивают инструкции по ТБ, плакаты, предупредительные надписи и знаки безопасности, а так же используются сигнальные цвета.

1. Электрический ток

Электронасыщенность геологоразведочного производства формирует электрическую опасность, источником которой могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование и инструмент (электроуровнемер, электронасосы, компрессор и другие).

Поражение электрическим током может произойти при прикосновениях: к токоведущим частям, находящимся под напряжением; отключенным токоведущим частям, на которых остался заряд или появилось напряжение в результате случайного включения; к металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей.

Характер и последствия поражения человека электрическим током зависят от ряда факторов, в том числе и от электрического сопротивления тела человека, величины и длительности протекания через него тока, рода и частоты тока, схемы включения человека в электрическую цепь, состояния окружающей среды и индивидуальных особенностей организма. Нормативными документами являются ГОСТ 12.1.019-79[20]; ГОСТ 12.1.030-82 [21].

К защитным мерам от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок относятся: изоляция, блокировка, ограждение, пониженные напряжения, электрозащитные средства, сигнализация и плакаты. Надежная изоляция проводов от земли и корпусов электроустановок создает безопасные условия для обслуживающего персонала. Для обеспечения недоступности токоведущих частей оборудования и электрических сетей применяют сплошные ограждения (кожухи, крышки, шкафы и т.д.). Блокировку применяют в электроустановках напряжением свыше 250 В, в которых часто производят работу на ограждаемых токоведущих частях. При обслуживании и ремонте электроустановок и электросетей обязательно использование электрозащитных средств, к которым относятся: изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, диэлектрические перчатки, боты, коврики, указатели напряжения [24].

В соответствии с действующими правилами для электроустановок напряжением до 1000В при изолированной нейтрали сопротивление защитного заземления должно быть не

более 4 Ом, при мощности трансформатора более 100 кВ*А, согласно ГОСТ 12.1.019-79[30] и ГОСТ 12.1.038-82 [22].

Камеральный этап

1. Электрический ток

Причиной поражения электрическим током в помещении может выступать нарушения изоляции токоведущих частей и прикосновение к нетоковедущим частям, оказавшимися под напряжением.

Электрический ток, проходя через организм человека оказывает на него сложное действие, включая электролитическое, термическое, биологическое и механическое действие.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током в геологии-нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [20]. Мероприятия по обеспечению электробезопасности: устройство заземления, организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования аудитории; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

Специалист работающий с такими электроприборами, как системный блок и монитор. В данном случае существует опасность поражения электрическим током при прикосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением. Имеется опасность короткого замыкания высоковольтных блоков. [22]

Согласно ПУЭ [41], помещения без повышенной опасности поражения людей электрическим током характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории и другие. Факторы, характеризующие данные условия:

- влажность, не превышающая 75%;
- не токопроводящие полы;
- нет токопроводящей пыли;
- температура не превышающая +35°C.
- нет возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединения с землёй металлоконструкциям зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

В помещениях лаборатории (камеральном помещении) температура составляет +25⁰С, полы деревянные.

В целях защиты необходимо применять следующие меры: защитное заземление (сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом).

К мероприятиям по предотвращению действия электрического тока в помещениях относится изоляция или закрытие кожухом всех токоведущих частей электроприборов, защитное заземление (сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом)[27]. Перед началом работы необходимо: проверить наличие и исправность заземления, включить электрическое питание компьютеров, рубильник, на которых планируется выполнение работ, согласно ГОСТ 12.1.030-82 [21].

Расчет контура заземления

Защитное заземление - преднамеренное соединение с землей металлических не токоведущих частей, которые могут оказаться под напряжением в случае аварии.

При занулении установка автоматически выключается. Зануление - подключение корпусов электрооборудования к нулевому проводу. На буровой заземляются все корпуса электромеханизмов. Система заземления представляет собой контур шнуровых заземлений.

Общее сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом для обеспечения безопасности работ.

При расчете пользуются схемой для расчета контура заземления представленной на рис. 9.

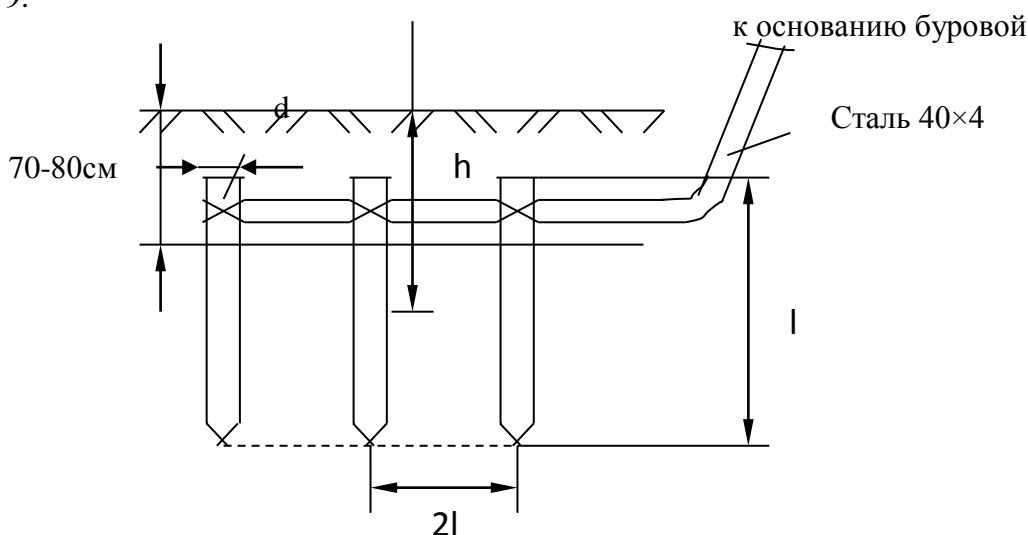


Рис. 9. Схема для расчета контура заземления

Сопротивление контура на буровой $R_3 \leq 4$ Ом.

Рассчитывается сопротивление одного электрода по формуле:

$$R_T = 0,366 \frac{\rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+l}{4h-l} \right), \quad (1)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление грунта $\rho=100$, Ом·м;

l – длина электрода, $l = 2,5$ м;

d – диаметр электрода, $d = 0,05$ м;

h – расстояние от середины электрода до поверхности земли, $h = 2$ м.

$$R_T = 0,366 \frac{100}{2,5} \left(\lg \frac{2 \cdot 2,5}{0,05} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 2 + 2,5}{4 \cdot 2 - 2,5} \right) = 1 \quad 31,32 \text{ Ом}$$

Определяется необходимое число электродов, которое необходимо заземлить в грунт по формуле:

$$n = (R_T \cdot \eta_c) / (R_d \cdot \eta_{ЭТ}), \quad (2)$$

где $\eta_{ЭТ}$ – коэффициент экранировки труб (электродов), $(0,2 < \eta_{ЭТ} < 0,9)$;

η_c – коэффициент сезонности, учитывает неравномерность стекания тока $\eta_c = 2$.

$$n = \frac{18,8 \cdot 2}{4 \cdot 0,55} = 28$$

Принимается 28 электродов.

Определяется сопротивление соединительной полосы по формуле:

$$R_n = 0,366 \cdot \frac{\rho}{l_n} \cdot \lg \frac{2 \cdot l_n^2}{d_n \cdot h_n} \cdot \eta_c, \quad (3)$$

где l_n – длина соединительной полосы, м;

h_n – ширина соединительной полосы, м;

$$l_n = (n-1) \cdot 2l \cdot 1,05, \quad (4)$$

$$l_n = (28-1) \cdot 2 \cdot 2,5 \cdot 1,05 = 142 \text{ м}$$

По формуле (3):

$$R_n = 0,366 \cdot \frac{100}{84} \lg \frac{2 \cdot 142^2}{2,5 \cdot 0,04} = 3,38 \text{ Ом}$$

Находится общее заземление контура по формуле:

$$R_K = \frac{1}{\frac{\eta_{ЭТ}}{R_T} \cdot n + \frac{\eta_{ЭП}}{R_n}} \leq 4 \text{ Ом}, \quad (5)$$

где $\eta_{ЭП}$ – коэффициент экранировки полосы, $\eta_{ЭП} = 0,15$.

$$R_K = \frac{1}{\frac{0,55}{31,32} \cdot 28 + \frac{0,15}{3,38}} = 1,88 \text{ Ом}$$

Расчётное сопротивление контура меньше допустимого сопротивления 4 Ом, что соответствует требованиям ПУЭ.

7.1.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению.

Полевой этап

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Климатическая характеристика района проектируемых работ представлена по данным многолетних наблюдений. Климат резко континентальный с максимальной амплитудой колебания температуры воздуха 82° . Максимальная температура воздуха наблюдается в июле $+37^\circ\text{C}$, минимальная – в декабре -45°C . Средняя температура самого холодного месяца - января -16°C , наиболее теплого – июля $+17,7^\circ\text{C}$.

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость ветра, солнечное излучение [41].

В зимний период работ повышается воздействие холодного воздуха на организм человека. При пониженной температуре воздуха рабочей зоны, организм человека не справляется с терморегуляцией и возникает переохлаждение. Переохлаждение (гипотермия) сопровождается понижением температуры тела до $+35^\circ\text{C}$. В тяжелых

случаях гипотермия протекает в форме обморожения, при этом температура тела повышается до + 40°C и пострадавший теряет сознание.

Профилактика переохлаждения и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: применение рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введение перерывов для отдыха в зонах с благоприятными метеорологическими условиями, использование средств индивидуальной защиты (спецодежды, спецобуви (костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой, плащ непромокаемый, сапоги геологические, сапоги резиновые, портянки суконные и шерстяные, валенки, термо-костюм, средств защиты рук и головных уборов), организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют навесы, тепляки, утепленные балки [41].

Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: применение рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введением перерывов для отдыха в зонах с нормальными метеорологическими условиями, внедрение теплоизолирующих средств индивидуальной защиты (спецодежды- куртка, штаны; спец обуви -кирзовые сапоги, резиновые сапоги; средств защиты рук- перчатки; головных уборов-подкасник, каска), организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют навесы, палатки, землянки.

2. Превышение уровней шума, вибрации.

Малые механические колебания, возникающие в телах находящихся под воздействием переменного физического поля, называются вибрацией. Вибрация возникает при работе с буровым оборудованием. Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц. Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов (См. таб.6.3). К основным нормативным документам, регламентирующим вибрацию, относятся ГОСТ 12.1.012-90 [19].

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера. Это уменьшение вибрации в источниках, т.е. применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок, виброгасителей, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха. В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве согласно ГОСТ 12.1.012-90 [29].

Шум – беспорядочные звуки, различной природы со случайными изменениями по частоте и амплитуде ГОСТ 12.1.003-83[26]. Источником шума при проведении геологоразведочных работ является буровые установки СКБ-5130 и СКБ-52.

В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека. Предельно-допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-83[15]. Уровень шума на постоянных рабочих местах и рабочих зонах в производственных помещениях и на территории предприятия не должен превышать

значения в 80 дБА, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ (см. таб.6).

Таблица 6

Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ., в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	25	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места в производственных помещениях	Допустимое значение (в дБ)							80
	7	82	78	75	73	1	9	

Таблица 7

Допустимые уровни виброскорости

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц и звука и эквивалентные уровни звука, дБА									
	2			6	31,5	63	125	250	500	1000
Допустимое значение (в дБ)										
Технологическая	108	9	3	2	92	92	-	-	-	-
Локальная	-		15	09	109	109	109	109	109	109

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, использование средств индивидуальной защиты: наушник, ушные вкладыши [28].

3. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.

Наиболее распространенные природно-очаговые заболевания — весенний клещевой энцефалит.

При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Заболевание начинается через две недели после занесения инфекции в организм. Высокая температура держится 5-7 дней. Наиболее активны клещи в конце апреля - середине июня, но их укусы могут быть опасны и в июле и в августе. Они активны в любое время суток и в любую погоду, кроме сильных дождей. Основное профилактическое мероприятие – противо-энцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год [25].

Камеральный этап

1. Отклонение показателей микроклимата в помещениях

Микроклиматические параметры (влажность, температура, скорость движения воздуха) для помещений оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и на надежность работы ПЭВМ.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. В СанПиН 2.2.4.548-96[41] указаны оптимальные и допустимые нормы

микроклимата для работ разной категории тяжести. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [36].

В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ является основной, согласно СанПиН 2.2. 4.548-96 [41] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата. Все параметры микроклимата, указанные в таблице 8, удовлетворяют требованиям I категории тяжести работ.

К основным нормативным документам, регламентирующим гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [40].

Таблица 8.

Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений с ПЭВМ (СанПиН 2.2. 4.548-96)

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
		Допустим. значение	Допустим. значение	Допустим. значение
Холодный	Iб	19-24	15-75	0,1-0,2
Теплый	Iб	20-28	15-75	0,1-0,3

Примечание: Iб - работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Согласно НТД при нормировании параметров микроклимата выделяют холодный период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной -10°C и ниже и теплый период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10°C. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

Для поддержания вышеуказанных параметров воздуха в помещениях с ПЭВМ необходимо применять системы отопления и кондиционирования или эффективную приточно-вытяжную вентиляцию. В помещениях с ПЭВМ ежедневно должна проводиться влажная уборка.

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Производственное освещение должно отвечать следующим требованиям:

1) спектральный состав света, создаваемого искусственными источниками, должен приближаться к естественному; 2) уровень освещенности должен соответствовать гигиеническим нормам; 3) должна быть обеспечена равномерность и устойчивость уровня освещения.

В помещении, где находится рабочее место- в лабораторном и камеральном помещении, есть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через светопроемы, ориентированные на восток и запад. Естественная освещенность нормируется коэффициентом естественного освещения (КЕО), который зависит от характера зрительной работы, пояса светового климата. Нормы освещенности, регламентируемые СНиП СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 [39], приведены в табл. 6.5.

Уровень освещенности, создаваемый в рабочих кабинетах, камеральных комнатах, лабораториях и т.д., должен соответствовать норме по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от естественного освещения. Выполнение таких работ, как, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудие и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк [48]. В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения.

Таблица 9.

*Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах
(СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03)*

Наименование рабочего места	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО е _н , %		Освещенность при совмещенной системе освещенности, КЕО е _н , %	
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении
Рабочий кабинет, камеральная комната	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6
Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9
Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9

7.1.3. Пожарная и взрывная безопасность.

Пожарная безопасность обеспечивается с помощью реализации организационно-технических мероприятий по предупреждению пожаров, организации оповещения и их тушения. Основой организационно-технических мероприятий являются следующие нормативные документы: ГОСТ 12.1.004-91 [16].

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии

заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса[33].

Расчет молниезащиты

Основным устройством, служащим для защиты буровых вышек и привышечных сооружений от прямых ударов молний является молниеотвод. Молниеотводы состоят из молниеприемников, тоководов и заземления. Молниеприемники устанавливаются на кронблочной раме вышки, тоководы ведут от молниеприемника к заземлению. В качестве тоководов будет служить буровая вышка.

Схема для расчета молниезащиты буровой установки представлена на рис. 10.

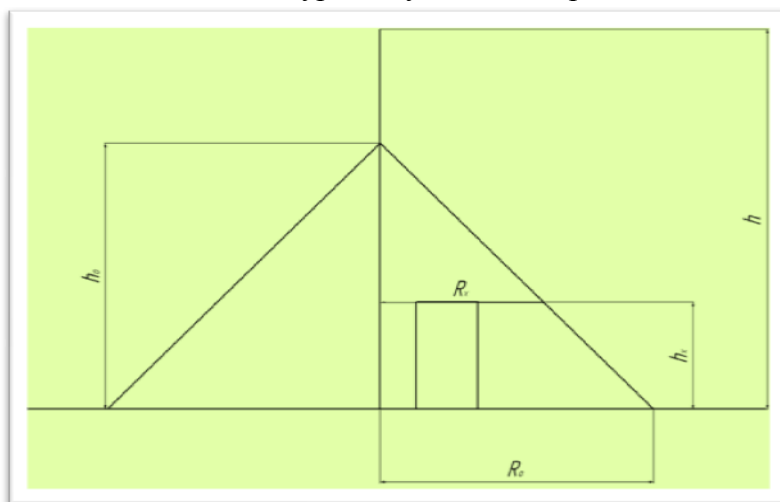


Рис.10. Схема для расчета молниезащиты буровой установки

где, h_x – высота оборудования; h – высота вышки с молниеотводом ($h=46$ м); h_0 – высота вышки ($h_0=45$ м); R_x – радиус зоны защиты на уровне высоты оборудования; R_0 – радиус зоны защиты на земле.

Расчет молниезащиты производится для зоны А.

Число ожидаемых ударов молнии на месте производства работ определяется по формуле (96):

$$N=(S + 6 \cdot h_x) \cdot (L + 6 \cdot h_x) \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (6)$$

где S – ширина основания буровой, м ($S=18$ м); L – длина основания буровой, м ($L=36$ м); n – число ожидаемых ударов молнии в 1 км^2 (для Кемеровской области $n = 4$); h_x – высота оборудования (отметка пола буровой), м ($h_x = 4$ м).

$$N=(18+ 6 \cdot 4) \cdot (36 + 6 \cdot 4) \cdot 4 \cdot 10^{-6}=0,01008 \text{ шт.}$$

Радиусы зон защиты на уровне высоты оборудования и земли определяются по формулам (7) и (8):

$$R_0=(1,1 - 0,002 \cdot h) \cdot h \quad (7)$$

$$R_x=(1,1 - 0,002 \cdot h) \cdot (h - h_x/0,85) \quad (8)$$

$$R_0=(1,1 - 0,002 \cdot 42) \cdot 42=42,7 \text{ м;}$$

$$R_x=(1,1 - 0,002 \cdot h) \cdot (42 - 4 /0,85)=37,9 \text{ м.}$$

Радиус конуса защиты составляет 42,7 м на поверхности земли и 37,9 м на уровне высоты оборудования.

Территория организации геологоразведочных работ постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из здания организации. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно не курить!». Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии, и его заместитель по хозяйственной части.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91[16]. Особую опасность при геологоразведочных работах представляют лесные пожары, вызывающие не только уничтожение больших лесных массивов, но и гибель людей. Около 90% лесных пожаров возникает из-за неосторожного обращения с огнем. Это курение, и оставление непотушенных костров, и искры, вылетающие из труб автомобилей, и проведения палов.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории работ располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91[16]:

- 1) огнетушитель марки ОП-10(З)-2 шт.
- 2) ведро пожарное- 2шт.
- 3) багры- 3 шт.
- 4) топоры- 3 шт.
- 5) ломы- 3 шт.
- 6) ящик с песком, 0,2 м³- 2 шт.

Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной команды. Инструменты должны находиться в исправном состоянии, и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания. В качестве огнетушительных веществ для тушения пожара применяются: вода в виде компактных струй - для тушения твердых веществ; пены воздушно-механические- для тушения твердых веществ, нефти и ее продуктов; порошковый состав (флюсы), песок - для тушения нефти, металлов и их сплавов; углекислота твердая (в виде снега)- для тушения электрооборудования и других объектов под напряжением.

За нарушение правил техники безопасности рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

1. При пожаре в здании необходимо обесточить здание. Для эвакуации людей, застигнутых пожаром, выбирают наиболее безопасные пути - лестничные клетки, двери, проходы.

2. При несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую медицинскую помощь, по возможности организовать его доставку в больницу.

Категория камеральных и лабораторных помещений по пожарной опасности «В»,

согласно норм пожарной безопасности НПБ 105-03 [48] (производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов – деревянная мебель, канцелярские товары).

Для предотвращения распространения огня в производственных помещениях и сооружениях используют противопожарные стенды, и зоны, огнестойкие перегородки, противопожарные перекрытия и двери; помещения, содержащие легковоспламеняющиеся пары и жидкости, должны иметь вентиляцию, отвечающую всем установленным правилам.

Спасение людей при пожаре - важнейшее действие пожарной команды и профилактических мероприятий при проектировании зданий. Оно связано с обеспечением безопасности движения людей по эвакуационному пути за пределы здания. С этой целью должны соблюдаться требования СНиП 21.01.-97[37] к проектированию размеров лестничных клеток, коридоров, дверей с учетом времени эвакуации людей из самой отдаленной части помещения. Если число людей на один эвакуационный выход из помещения не превышает 50 человек, а расстояние самого удаленного рабочего места до ближайшего выхода не превышает 25 м, расчетное время эвакуации людей определять не требуется. Так же обязательное присутствие на предприятии «Плана эвакуации».

Для размещения первичных средств пожаротушения устраивают специальные пожарные щиты. Щиты для крепления пожарного инструмента, инвентаря и огнетушителей окрашивают в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм. Пожарные мотопомпы, ручные пожарные извещатели, огнетушители, наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, ящики, ручки топоров, багров, лопат, ведер окрашивают в красный цвет. В камеральном лабораторном помещениях обязателен огнетушитель ОП-5(З).

Особые требования предъявляют к размещению огнетушителей. Их подвешивают на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 от края двери при ее открывании. Все производственные, складские, административные и вспомогательные здания и помещения обеспечивают связью (пожарной сигнализацией, телефоном и др.) для немедленного вызова пожарной помощи в случае возникновения пожара.

7.2. Экологическая безопасность

Влияние разведки и промышленного освоения месторождения на окружающую среду может выражаться в нарушении природного ландшафта территории, изменении режима поверхностных и подземных вод, загрязнении воздушного и водного бассейнов, выводе из хозяйственного оборота или снижении продуктивности плодородных земель и других негативных процессах. Предотвращение или нейтрализация отрицательного воздействия разведки и освоения месторождения на окружающую среду возможно только при наличии максимально полной информации о характере объекта и условиях его эксплуатации, которая должна быть получена в процессе разведочных работ и использована для выработки соответствующих проектных решений и природоохранных мероприятий.

В процессе проведения проектируемых работ будут получены следующие сведения, позволяющие спрогнозировать и учесть ожидаемые экологические и социальные последствия возможного промышленного освоения месторождений в будущем.

При изучении вещественного состава руд будет установлен баланс распределения компонентов в рудах, оказывающих вредное воздействие на экологическую обстановку.

Бурением гидрогеологических скважин будет установлен уровень подземных вод зоны с целью прогнозирования изменения их режима вследствие возможного осушения месторождений.

7.2.1. Вредные воздействия на окружающую среду и мероприятия по их снижению

Негативные воздействия на компоненты окружающей среды и мероприятия по их предупреждению рассмотрены в таблице 10

Таблица 10

Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах

Прир. ресурсы и компоненты окруж. среды	Вредное воздействие	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Земля и земельные ресурсы	Уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	Рациональное планирование мест и сроков проведения работ. Рекультивация земель
	Засорение почвы производственными отходами и мусором	Вывоз и захоронение производственных отходов и мусора
	Создание выемок и неровностей, усиление эрозионной опасности	Засыпка выемок и горных выработок
Лес и лесные ресурсы	Лесные пожары	Оборудование пожароопасных объектов, создание минерализованных полос, использование вырубленной древесины
	Оставление недорубов, захламление лесосек	Уборка и уничтожение порубочных станков и другие меры ухода за лесосекой
	Порубка древостоя при оборудовании буровых площадок	Соблюдение нормативов отвода земель в залесенных территориях
Охрана воздушного бассейна	Загрязнения воздушной среды будут являться дизельные двигатели буровых установок, дизельные электростанции, автотракторная техника.	Проводить контроль за работой двигателей и своевременной регулировкой топливной аппаратуры в соответствии с ТУ, это же относится и к автотракторной технике.
Вода и водные ресурсы	Загрязнение почвы нефтепродуктами	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники

1	2	3
-	Механическое и химическое загрязнение водотоков, нарушение их циркуляции)	Рациональное размещение отвалов, сооружение специальных эстакад и др
	Загрязнение сточными водами и мусором(буровым раствором,	Отвод, складирование и обезвреживание сточных вод,
Вода и водные ресурсы	нефтепродуктами и др.)	уничтожение мусора, сооружение водоотводов
	Загрязнение бытовыми стоками	Очистные сооружения для буровых стоков (канализационные устройства, септики, хлораторные и др.)
	Загрязнение подземных вод при смешении различных водоносных горизонтов	Ликвидационный тампонаж буровых скважин.
Животный мир	Распугивание, нарушение мест обитания животных, рыб и других представителей животного мира, случайное уничтожение	Проведение комплекса природоохранных мероприятий, планирование работ с учетом охраны животных

Основными направлениями природоохранных мероприятий при геологоразведочных работах являются охрана земельных, лесных и водных ресурсов, воздушного бассейна, а также растительного и животного мира.

Все виды работ будут выполняться с применением необходимых мероприятий по минимизации воздействия работ на окружающую среду.

Охрана почвенного слоя (точнее - минимализация ущерба) осуществляется за счет проведения следующих проектных мероприятий [43]:

- проложения подъездного пути по оптимальному кратчайшему расстоянию вдоль подножий склонов с использованием старых, заброшенных дорог;

- все виды ГРП, нарушающие плодородный слой, проектируются выполнять со складированием почвенного слоя, последующей обратной засыпкой и восстановлением плодородного слоя. Рекультивация земель параллельно и является охранным мероприятием по недопущению возможности техногенной активизации экзогенных геологических процессов.

- ликвидационный тампонаж скважин будет проводиться на всех скважинах (70скв.) при помощи гальцемент; ликвидация скважин предусматривается путем заливки глинистым раствором, на глубине 10 м устанавливается пробка и до устья скважины производится цементация. В устьях будут установлены деревянные штаги. Всего будет ликвидировано 70скважины;

- будут засыпаны сточные и подводные канавы и проведено восстановление почвенного грунта; проведен демонтаж строений, очистка площадок от бытового и производственного мусора, обезвреживание и засыпка помойных ям.

Охрана воздушного бассейна. При проведении проектируемых работ выбросы в атмосферу будут осуществляться от дизельных двигателей буровых установок, дизельные электростанции, используемые для освещения и отопления жилых и бытовых вагон-домов и приготовления пищи, автотракторная техника.

Для охраны воздуха от излишнего загрязнения отработанными газами предусматривается проводить контроль за работой двигателей и своевременной регулировкой топливной аппаратуры в соответствии с ТУ. Это же относится и к автотракторной технике, которая будет задействована на участке работ[42].

Охрана водных ресурсов. Действующих водотоков, а также подземных источников на лицензионной площади нет. Снижение негативного воздействия на поверхностные сезонные воды, которое возможно при проведении ГРП, предусматривается за счет применения следующих охранных мероприятий:

- при работе ДВС для улавливания ГСМ будут использоваться съемные поддоны; отработка будет собираться в емкости и вывозиться на регенерацию;
- при заправке бульдозера будут использоваться металлические поддоны;
- создание замкнутой оборотной системы "зумпф-скважина" при бурении с очисткой глинистого раствора;
- временный склад ГСМ будет обвалован для предотвращения аварийного растекания ГСМ;
- все скважины по окончании работ будут тампонируются.

Охрана растительного и животного мира заключается в природоохранных мероприятиях, снижающих воздействие ГРП на природу в целом или ликвидирующих нанесенный ущерб. Кустарниковая и древесная растительность в пределах площади лицензионного отвода отсутствует. Поверхность представляет пологоувалистую ковыльнюю степь с отдельными коренными выходами пород, а также высыпками их дресвы и щебня, которая «выгорает» в летний период. Весной используется для выпаса домашних животных. Основные мероприятия по охране растительности связаны с охраной почвенно-растительного слоя, которые описаны выше.

При проведении геологоразведочных работ планируется:

- пробурить 70 скважины с общим объемом проходки 55770 п. м -

Указанные работы будут сопровождаться следующими видами по уровню и масштабам и кратковременного по продолжительности воздействия на окружающую среду.

1. Воздействие на почву и недра:

- нарушение почвенно-растительного слоя при бурении скважин, при подготовке подъездов к местам заложения скважин, с последующей рекультивацией нарушенных земель путем заравнивания и возвращения предварительно снятого почвенного растительного слоя;
- воздействие на недра при проходке буровых скважин;

2. Воздействие на атмосферу:

Геологоразведочные работы будут сопровождаться выбросами загрязняющих веществ в атмосферу. Анализ воздействия рассматриваемого производственного объекта на состояние атмосферного воздуха прилегающей территории, выполненный на основе расчетов максимальных разовых приземных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое, показал, что:

- максимальные уровни загрязнения будут наблюдаться непосредственно в зоне проведения работ.

- рассматриваемый объект не будет оказывать практически никакого влияния на ближайший населенный пункт.

3. Воздействие на растительность и животный мир:

- кратковременное и незначительное воздействие на животный мир, связанное с появлением фактора беспокойства, обусловленного движением транспорта и шумом работающей техники.

Проектируемые работы в соответствии с их спецификой не приведут к отрицательным социально-экономическим последствиям[43].

7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации (ЧС) – обстановка на определенной территории сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации классифицируются по следующим основным признакам:

- по сфере возникновения (технологические, природные, экологические, социально-политические и т.д.);
- по ведомственной принадлежности (в промышленности, строительстве, сельском и лесном хозяйстве, на транспорте и т.д.);
- по масштабу возможных последствий (глобальные, региональные, местные, «локальные объекты»);
- по масштабу и уровням привлекаемых для ликвидации последствий сил, средств и органов управления;
- по сложности обстановки и тяжести последствий ЧС;
- по характеру лежащих в ее основе явлений и процессов.

Исходя из физико-географических, производственно-экономических и других особенностей в Республике Тыва возможны стихийные бедствия, связанные с:

- землетрясением или горными ударами;
- наводнениями и паводками;
- лесными и торфяными пожарами;
- ураганными ветрами;
- снежными заносами.

7.3.1 Чрезвычайные ситуации по пожарной безопасности (от лесных пожаров)

В пределах района работ наиболее вероятны лесные пожары.

При проведении полевых работ может возникнуть пожароопасная ситуация. Причиной пожара может стать неосторожное обращение с огнем. Территория должна быть очищена от сухого мха и лишайника, сухой травы, сучьев. Костры нельзя разводить в молодых хвойниках, лесосеках, старых горельниках, торфяниках и других пожароопасных местах. При лесном пожаре, в случае невозможности ликвидировать пожар и угрозе домам, необходимо сообщить на базу отряда, немедленно обесточить здание и приступить к перебазировке отряда в безопасное место. Сообщить о пожаре местным органам власти, лесхозу.

Учитывая высокую пожарную опасность лесных массивов, каждая геологическая организация перед началом работ в лесу обязана зарегистрировать места работ в лесхозах и назначить ответственного за соблюдение правил пожарной безопасности. Отряды, работающие в лесу, должны принимать меры к ликвидации очагов возникновения пожаров, немедленно сообщать о пожаре по инстанции для передачи этих сведений ближайшему лесному ведомству.

Серьезную опасность для территории Республики Тыва представляют природные пожары (лесные и торфяные).

Лесной пожар - пожар, распространяющийся по лесной площади. В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, различают низовые и верховые пожары. Низовой пожар - лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, подстилке, опалу со скоростью от 1 до 3 м/мин. Верховой пожар - лесной пожар, охватывающий полог леса. Проводником горения при верховых пожарах служит слой хвои (листьев) и веточек. Его скорость движения от 3 до 100 м/мин.

Торфяной пожар - пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв. Характерной особенностью торфяных пожаров является беспламенное горение торфа с выделением большого количества тепла.

Основными поражающими факторами лесных и торфяных пожаров являются огонь, высокая температура, а также вторичные факторы поражения, возникающие как следствие пожара.

Лесные пожары могут привести к массовым пожарам в сельских населенных пунктах, дачных поселках, выходу из строя линий связи и электропередач, мостов и сельскохозяйственных угодий[16].

Пожароопасный период в Республике Тыва начинается с середины апреля и заканчивается в отдельные годы к концу октября. Ежегодное количество пожаров и площадь, пройденная огнем, зависят, главным образом, от уровня пожарной опасности по условиям погоды в том или ином году.

8.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТ

8.1. Буровые работы

Скважины колонкового бурения это основной вид разведочных работ, результатом которого является получение вертикальных разрезов для выявления геологоразведочных параметров месторождения.

Предусматривается проходка 70 скважин.

Скважины согласно ССН-92, в.5. т.3 относятся к 4, 5, 6, 7 группам по номинальной глубине (500 м, 800 м, 1200 м, 1500 м). Все скважины бурятся в горных условиях (абсолютные отметки 1500). Поэтому к расчету затрат времени применяется поправочный коэффициент 1,05.

Таблица 11

Виды и объемы буровых и вспомогательных работ

Колонковое бурение наклонных скважин (К=1,10) с вращателем шпиндельного типа, высота менее 150, Крайний север (Кр= 1,5), эл. двигатель	Ед. изм.	Категория пород	Объем	Норм. док. ССН вып.5 табл. 5	К	Норма времени	Затраты времени
1	2	3	4	5	6	7	8
1. 4 группа (0-500)	м						
	112 мм	IV	39,00	стр.118	1,05	0,06	2,46
	93 мм	IV	39,00	стр.118	1,05	0,06	2,46
	76 мм	IX	2609,00	стр.44	1,05	0,21	575,28
	76 мм	X	2453,00	стр.44	1,05	0,28	721,18
итого бурения			5140,00				1301,38
Вспомогательные работы							
*крепление (спуск, подъем)	100 м		0,78	т.72 стр.1	1,05	2,15	1,76
*замер уровня (эл. ур.)	зам		13	ССН 1-4, т.22	1,05	0,081	1,11
*промывка	пром		13	т.64 стр.5	1,05	0,27	3,69
*ожидание ГИС	ст.-см		44,91				44,91
*ликвидация, тампонаж	1 зак.		13	т.70, стр.5	1,05	0,60	8,19
*спуск и подъем в труб больш. диам.	100 м		0,60	т.72	1,05	0,78	0,49
итого вспомогательные							60,14
Монтаж-демонтаж							
летом	м-д		5	т.81 стр.4	1,05	3,88	20,37
зимой	м-д		8		1,24	3,88	38,46
итого м-д							58,83
всего 4 группа							1420,35
2. 5 группа (0-800)	м	IV	66,00	стр.118	1,05	0,06	4,16
	112 мм	IV	66,00	стр.118	1,05	0,06	4,16
	93 мм	VIII	1180,00	стр.50	1,05	0,24	297,36
	76 мм	IX	6070,00	стр.50	1,05	0,26	1657,11
	76 мм	X	5503,00	стр.50	1,05	0,32	1849,01
	76 мм	XI	1645,00	стр.50	1,05	0,39	673,63
	76 мм						
итого бурения			14530,00				4485,42
Вспомогательные работы							
*крепление (спуск, подъем)	100 м		1,32	т.72 стр.1	1,05	2,15	2,71
*замер уровня (эл. ур.)	зам		22	ССН 1-4, т.22	1,05	0,081	1,87

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
*промывка	пром		22	т.64 стр.5	1,05	0,45	10,40
*о ожидание ГИС	ст.-см		116,09				116,09
*ликвидация, тампонаж	1 зак.		22	т.70, стр.8	1,05	0,89	20,56
*спуск и подъем в труб больш. диам.	100 м		0,60	т.72	1,05	0,78	0,49
итого вспомогательные							152,12
Монтаж-демонтаж							
летом	м-д		9	т.81 стр.5	1,05	5,09	48,10
зимой	м-д		13		1,24	5,09	81,98
итого м-д							130,09
всего 5 группа							4767,62
3. 6 группа (0-1200)							
112 мм	м	IV	93,00	стр.118	1,05	0,06	5,86
93 мм	м	IV	93,00	стр.118	1,05	0,06	5,86
76 мм	м	VIII	7077,00	стр.58	1,05	0,30	2229,26
76 мм	м	IX	11955,00	стр.58	1,05	0,32	4016,88
76 мм	м	X	8895,00	стр.58	1,05	0,36	3362,31
76 мм	м	XI	2887,00	стр.58	1,05	0,44	1333,79
итого бурения			31000,00				10953,96
Вспомогательные работы							
*крепление (спуск, подъем)	100 м		1,86	т.72 стр.1	1,05	2,15	2,44
*замер уровня (эл. ур.)	зам		31	ССН 1-4, т.22	1,05	0,081	2,64
*промывка	пром		31	т.64 стр.12	1,05	0,67	21,81
*о ожидание ГИС	ст.-см		235,46				235,46
*ликвидация, тампонаж	1 зак.		31	т.70, стр.12	1,05	1,38	44,92
*спуск и подъем в труб больш. диам.	100 м		0,60	т.73	1,05	0,78	0,49
итого вспомогательные							307,75
Монтаж-демонтаж							
летом	м-д		12	т.81 стр.5	1,05	5,09	64,13
зимой	м-д		19		1,24	5,09	119,82
итого м-д							183,96
всего 6 группа							11445,67
4. 7 группа (0-1500)							
112 мм	м	IV	12,00	стр.118	1,05	0,06	0,76
93 мм	м	IV	12,00	стр.118	1,05	0,06	0,76
76 мм	м	VIII	1110,00	стр.64	1,05	0,35	407,93
76 мм	м	IX	2852,00	стр.64	1,05	0,36	1078,06
76 мм	м	X	976,00	стр.64	1,05	0,41	420,17
76 мм	м	XI	138,00	стр.64	1,05	0,49	71,00
итого бурения			5100,00				1978,66
Вспомогательные работы							
*крепление (спуск, подъем)	100 м		0,48	т.72 стр.3	1,05	2,15	1,08
*замер уровня (эл. ур.)	зам		4	ССН 1-4, т.24	1,05	0,081	0,34
*промывка	пром		4	т.64 стр.7	1,05	0,91	3,82
*о ожидание ГИС	ст.-см		41,62				41,62
*ликвидация, тампонаж	1 зак.		4	т.70, стр.15	1,05	1,75	7,35
*спуск и подъем в труб больш. диам.	100 м		0,60	т.74	1,05	0,78	0,49
Итого вспомогательные							54,71
1	2	3	4	5	6	7	8
Монтаж-демонтаж							

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
летом	м-д		2	т.81 стр.5	1,05	5,09	10,69
зимой	м-д		2		1,24	5,09	12,61
итого м-д							23,30
всего 7 группа							2056,67
чисто бурение							18719,42
вспомогательные							574,72
монтаж-демонтаж							396,17
всего бурения							19690,31
всего бурения без монтаж-демонтаж							19294,14

продолжительность буровых работ: $19690,31:1224*12=$ **193,04** ст.-мес
зимнее удорожание собственно бурения скважин и вспомогательных работ:
 $19294,14*0,54=$ **10418,84** ст.-см

Таблица 12.

Расчёт производительности при бурении

№ п/п	Показатели	Един изм.	Затраты
	Бурение		
1.	Количество станко-смен:		
	-бурение	ст/см	18719,42
	-вспомогательные работы	ст/см	574,72
	-монтаж-демонтаж и перемещение	ст/см	396,17
	-зимнее удорожание	ст/см	10418,84
	ИТОГО		30109,15
2.	Объём бурения	п.м.	55770,00
3.	Производительность на 1ст/см.	п.м.	1,90
4.	Производительность на 1ст/мес (годовой фонд 1224 ст/см)	п.м.	189,00
5.	Количество ст/месяцев		295,08
6.	Количество буровых установок	у-ка	14
7.	Продолжительность бурения	месяц	21

Таблица 13.

График выполнения буровых работ

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2016												
2017												
2018												
	зимний период				летний период						зимний период	

Район работ относится к V температурной зоне, зимний период длится с 10 октября по 25 апреля (6,5 месяца). В соответствии с календарным графиком работ, 62% бурения будет осуществляться в зимний период.

8.2. Гидрогеологические работы

Таблица 14.

Виды и объемы гидрогеологических работ

Виды, методы и условия работ	Номер нормы времени по нормативному документу	Ед. работ	Объем работ
1	2	3	4
Опытные гидрогеологические работы			
Подготовка и ликвидация прокачки эрлифтом. Интервал установки труб 90-100 м. при спуско-подъемных операциях посредством лебедки БУ	ССН в.1, ч.4, т.3, с.10, г.3	1 под. ликв.	10
Подготовка и ликвидация прокачки эрлифтом. Интервал установки труб 125-150 м. при спуско-подъемных операциях посредством лебедки БУ	ССН в.1, ч.4, т.3, с.12, г.3	1 под. ликв.	4
Проведение прокачек эрлифтом	опыт работ	1 прокач. (1 бр-см)	14
Подготовка и ликвидация откачки центроб. насосом. Интервал установки насоса 90-100 м, при спуско-под. операциях посредством лебедки БУ	ССН в.1, ч.4, т.5, с.10, г.3	1 под. ликв.	8
Подготовка и ликвидация откачки центробежным насосом. Интервал установки насоса 125-150 м, при спуско-подъемных операциях посредством лебедки БУ	ССН в.1, ч.4, т.5, с.12, г.3	1 под. ликв.	4
Проведение откачек центробежным насосом	опыт работ	1 бр-см	158,84
Прокладка и разборка временного водоотвода из труб по 5 м	ССН в.1, ч.4, т.55, с.1, г.4	100 м	4
Оборудование оголовков скважин, с установившимся уровнем воды ниже устья	ССН в.1, ч.4, т.59, с.1.	1 оголовок	1
Оборудование оголовков скважин, с установившимся уровнем воды ниже устья	ССН в.1, ч.4, т.59, с.2.	1 оголовок	5
Изготовление металлических колпаков-крышек с зажимными болтами	СФР	1 оголовок	6
Измерение уровня воды в скважинах электроуровнемером в процессе бурения:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.22, с.2.	1 измерение	2989
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.22, с.2. К=1,17	1 измерение	3654
Режимные наблюдения			

Продолжение таблицы 14.

1	2	3	4
Измерение уровня воды хлопущкой:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.21, с. 3.	1 измерение	330
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.21, с. 3. т.1, К=1,17	1 измерение	390
Измерение температуры воды электронным термометром в скв. до глубины 50 м:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.26, с. 1, г.3	1 измерение	330
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.26, с. 1, г.3, т.1, К=1,17	1 измерение	390
Измерение температуры воды электронным термометром в скв. с фиксацией замеров через 1 м до глубины от 50 до 100 м:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.26, с. 1, г.4	1 измерение	6600
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.26, с. 1, г.4, т.1, К=1,17	1 измерение	7800
Измерение расходов воды вертушкой:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.8, т.10, н.52	расход	88
при температуре воздуха выше 0оС при скорости течения более 2,5 м/с	ССН в.8, т.10, н.52, К=1,25	расход	80
при температуре воздуха ниже 0оС при толщине льда более 0,5 м К1 в период устойчивого ледостава К2	ССН в.8, т.10, н.52, К1=1,15, К2=1,15	расход	104
Метеорологические наблюдения			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, п.224.	10 наблюд	132
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, п.224, К=1,17	10 наблюд	156
Отбор водных проб			
Отбор проб излившейся воды и из водотоков:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.48, с.1	10 проб	21,2

Продолжение таблицы 14.

1	2	3	4
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.48, с. 2	10 проб	3,6
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.48, с. 1, К=1,17	10 проб	13,2
Отбор проб воды из скважин:			
при температуре воздуха выше 0оС	ССН в.1, ч.4, т.49, с. 2, г.3	10 проб	17,6
при температуре воздуха от -10оС до -20оС	ССН в.1, ч.4, т.49, с. 2, г.3, К=1,17	10 проб	17,6

8.2.1. Бурение гидрогеологических скважин

Объемы бурения и крепления всех проектных скважин даны в табл. 3., затраты времени на буровые и вспомогательные работы по ССН в.5 (табл. 15).

Таблица 15.

Виды, объемы и затраты времени на бурение скважин и сопутствующие работы

Виды, методы и условия работ	Номер нормы времени по нормативному документу	Ед. работ	Объем работ
1	2	3	4
Колонковое бурение скважин 2 гр. Передвижной бур. Установкой с вращателем шпиндельного типа:			
Диаметр 132 мм, кат. пород VI	ССН в.5, т.5, с.113, г.8	м	12
Диаметр 93 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.76, г.10	м	188
Колонковое бурение скважин 3 гр. Передвижной бур. Установкой с вращателем шпиндельного типа:			
Диаметр 151 мм, кат. пород VI	ССН в.5, т.5, с.115, г.8, К=1,5 по СФР	м	18
Диаметр 132 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.115, г.10	м	382
Диаметр 93 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.78, г.10	м	400

Продолжение таблицы 15.

1	2	3	4
Колонковое бурение скважин 5 гр. Передвижной бур. Установкой с вращателем шпиндельного типа:			
Диаметр 190 мм, кат. пород VI	ССН в.5, т.5, с.122, г.8, К=3 по СФР	м	6
Диаметр 151 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.122, г.10, К=1,5 по СФР	м	94
Диаметр 132 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.122, г.10	м	100
Диаметр 112 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.85, г.10	м	100
Диаметр 93 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.85, г.11	м	100
Диаметр 76 мм, кат. пород VIII	ССН в.5, т.5, с.48, г.11	м	300
Промывка скважин	Опыт работ	Промывка, 1 бр-см	14
Спуск обсадных труб:			
Диаметр от 133 до 250 мм	ССН в.5, т.72, с.2, г.3	100 м	1,24
Диаметр до 132 мм	ССН в.5, т.72, с.1, г.3	100 м	13,12
Опрессовка колонны обсадных труб	ССН в.5, п.87	опрессовка	7
Извлечение обсадных труб:			
Диаметр от 133 до 250 мм	ССН в.5, т.72, с.2, г.5	100 м	1,24
Диаметр до 132 мм	ССН в.5, т.72, с.1, г.5	100 м	7,00
Ожидание при проведении ГИС		ст-см	72,2
Ожидание при восстановлении уровня после откачек		ст-см	43,32
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки:			
скв. до глубины 100 м + 1 км перемещения	ССН в.5, т.81, с.2, г.5+г.6	1 монт.-демонт	2

Продолжение таблицы 15.

1	2	3	4
скв. до глубины 300 м + 1 км перемещения	ССН в.5, т.81, с.3, г.5+г.6	1 монт.-демонт	3
скв. до глубины 700 м + 1 км перемещения	ССН в.5, т.81, с.5, г.5+г.6	1 монт.-демонт	3

8.3. Геофизические работы

Согласно проекта, под каротаж предоставляется 70 скважин общим объемом 55770 п. м. (объем охвата 95 %). Объем детализации составит 20%.

Общее количество выездов каротажного отряда 70, общий пробег на все скважины 280 км, или в среднем на одну скважину 4,0 км.

Удельный вес выездов каротажного отряда составляет 16,05%. Отношение нормативных затрат к годовому календарному времени составляет: $497,8 \text{ отр. см.} / 305 = 1,63$

В соответствии с ССН-92, в.3, ч.5, т.5, с.7 коэффициенты влияющие на сметную стоимость работ составляют:

Коэффициент производительной загрузки ($K_{пз}$) = >60

Коэффициент за отклонение от нормализованных условий $K_n = 0,85$;

Коэффициент, учитывающий сезонность $K_c = 6,5/12 = 0,54$;

Таблица 16.

Расчет затрат времени на геофизические исследования в скважинах

Виды работ	Ед изм.	4 группа, ср. гл. 395,4 м. 5140*0,95=4883,0 м табл.2			5 группа, ср. гл. 660,5 м. 14530*0,95=13803,5 м табл.2			6 группа, ср. гл. 1000,0 м. 31000*0,95=29450,0 м табл.2			7 группа, ср. гл. 1275,0 м. 5100*0,95=4845,0 м табл.2		
		объем	Нвр	Итого	объем	Нвр	Итого	объем	Нвр	Итого	объем	Нвр	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. осн. компл. ГИС (два зонда КС, ГК-ГТК, кавернометрия)	1000 м	4,883	2,1	10,25	13,8035	1,78	24,57	29,45	1,46	43	5,1	1,46	7,45
2. ГТК-С	1000 м	4,883	1,12	5,47	13,8035	1	13,8	29,45	0,89	26,21	5,1	0,89	4,54
3. РРК	1000 м	4,883	2,94	14,36	13,8035	2,85	39,34	29,45	2,77	81,58	5,1	2,77	14,13
4. КМВ	1000 м	4,883	0,31	1,51	13,8035	0,27	3,73	29,45	0,25	7,36	5,1	0,25	1,28
5. КС	1000 м	4,883	0,31	1,51	13,8035	0,27	3,73	29,45	0,25	7,36	5,1	0,25	1,28
6. МЭП	1000 м	4,883	0,31	1,51	13,8035	0,27	3,73	29,45	0,25	7,36	5,1	0,25	1,28
7. Инклинометрия	1000 м	4,883	0,26	1,27	13,8035	0,24	3,31	29,45	0,23	6,77	5,1	0,23	1,17
Сумма				35,88			92,21			179,64			31,13
Детализация													
Суммарный инт. дет. 100 м и более т.16, стр.64,66,70,73, 76 гр. 3(осн.комп) и 4, 20% объем детализации													
1. Основной комплекс	1000 м	0,9766	1,02	0,99	2,7607	1,21	3,34	5,89	1,59	9,37	1,02	1,87	1,91
2. КМВ	1000 м	0,9766	1,61	1,57	2,7607	1,8	4,97	5,89	2,18	12,84	1,02	2,47	2,52
3. КС	1000 м	0,9766	1,61	1,57	2,7607	1,8	4,97	5,89	2,18	12,84	1,02	2,47	2,52
4. МЭП	1000 м	0,9766	1,61	1,57	2,7607	1,8	4,97	5,89	2,18	12,84	1,02	2,47	2,52
Сумма				5,70			18,25			47,89			9,47

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Поправка за низкую to (за один выезд) на ГИС													
Кзимн=0,54													
$70 \cdot (0,112 + 0,011 \cdot 4 + 0,055 \cdot 2 + 0,113) \cdot 0,54 = 14,33$													
Детализация $14,33 \cdot 0,25 = 3,58$													
Всего поправка на низк. to=17,91				3,33			5,63			7,93			1,02
Итого	438,08			44,91			116,09			235,46			41,62

8.4. Геологическая документация скважин

Объем геологической документации по проекту составит: 1 кат. – 420,0 м, 3 кат. – 9367,0 м, 7 кат. – 45983,0 м

Таблица 17.

Виды, объемы и затраты времени на документацию скважин

Виды работ	Ед. измер.	ССН-92, вып., часть, табл., стр.	Объем работ	Затраты, смен		
				Норма вр.	К	на весь объем
Документация керна, всего:						2467,07
в т.ч. по категории 1	100 м	в.1, ч.1.т.31, с.2, гр.3	4,2	2,32	1,05	10,23
в т.ч. по категории 3	100 м	в.1, ч.1.т.31, с.2, гр.4	93,67	2,84	1,05	279,32
в т.ч. по категории 6	100 м	в.1, ч.1.т.31, с.2, гр.7	459,83	4,51	1,05	2177,52

8.5. Опробование

Проектом предусматривается:

а) отбор керновых, сколковых (геохимических) и литогеохимических проб по рыхлым отложениям

б) обработка проб и подготовка их к аналитическим исследованиям

Работы будут проводиться непосредственно на участке месторождения Ак-Суг, в цехе пробоподготовки, аналитические исследования будут проводить лаборатории, имеющие большой опыт работы, российские, международные аттестации и высокую репутацию.

8.5.1. Керновое опробование

Керновое опробование скважин колонкового бурения проводится с целью изучения распределения полезных компонентов промышленного оруденения.

Керновые пробы отбираются непрерывно, на всю длину скважины, кроме интервалов заранее известных "пустых пород" к которым относятся туфогенно-осадочные породы девона. Средняя длина опробуемого интервала для керновой пробы 2 м. Минимально допустимый выход керна по требованиям ГКЗ, по рудным интервалам по каждому рейсу должен быть не менее 70%. В настоящее время при современных методах бурения линейный выход керна составляет 90-95 % нередко приближается к 100 %.

Объем кернового опробования равен $45983,0 \text{ м} : 2 \text{ м} = 22992$ проб. С учетом выхода керна объем опробования составит $45983,0 \text{ м} * 0,95 = 43683,8 \text{ м}$.

При диаметре скважины 76 мм опробование будет производиться путем распиловки керна по оси на две части, одна из которых поступает в пробу, а другая остается для хранения и контрольного опробования.

Таблица 18.

Распределение объемов кернового опробования по категориям:

п/п	Категория пород	Объем, п.м.	Количество
	IX	23486,0	11743
	X	17827,0	8914
	XI	4670,0	2335
	Итого	45983,0	22992

Теоретический вес пробы, после распиливания керна вдоль оси на две равные половины составляет: $3,14 \cdot (4,76/2)^2 \cdot 2 \cdot 2,71 = 9,640 \text{ кг}/2 = 4,6 \text{ кг}$

Таблица 19.

Виды, объемы и затраты времени на отбор проб из керна буровых скважин

Виды, методы и условия работ	Номер нормы времени по нормативному документу	Ед. работ	Объем работ
отбор проб из керна буровых скважин			
категория IV	ССН в.1, ч.5, т.29, с.1, гр.4	100 м	4,20
категория VIII	ССН в.1, ч.5, т.29, с.3, гр.9	100 м	93.67
категория IX	ССН в.1, ч.5, т.29, с.3, гр.10	100 м	234.86
категория X	ССН в.1, ч.5, т.29, с.3, гр.11	100 м	178.27
категория XI	ССН в.1, ч.5, т.29, с.3, гр.12	100 м	46.70
Итого			557,70

8.6. Топографо-геодезические работы

Категория трудности 5.

Работы на участке производятся пешими переходами, доставка рабочих осуществляется вездеходным транспортом. Время выполнения полевых работ круглогодичное.

Буровые работы, заложенные в основу проекта, будут выполняться по профилям через 100 м.

Протяженность новых профилей 10 км, в том числе по лесу 90 % - 9 км. Для топографо-геодезического обслуживания профильных работ потребуется выполнить:

- прорубка просек шириной 0,7 м (9 км)
- закрепление на местности угловых точек участка работ без закладки центра – 8 столбов;
- вычисление теодолитных ходов точности масштаба 1:2000, шаг 40 м – 10 км;
- вынос профилей в натуру – 6 профилей (12 пунктов – начала и конец профиля)
- вынос в натуру скважин – 70 скважин (28 летом и 42 зимой).

Кроме выноски в натуру устьев скважин, требуется точная установка буровой по оси бурового снаряда: установка азимутального и зенитного угла шпинделя станка. Общий объем работ 70 скважин.

Виды и объемы топографо-геодезических работ на производство полевых топографо-геодезических работ приведены в табл. 20.

Таблица 20.

Расчет затрат времени на топографо-геодезические работы

Вид работ	Един. изм.	ССН-92, вып., часть, табл., стр.	Объем	Норма вр.	К	Затраты
Разбивка профилей с шагом 40 м.	км	ССН-92, в.9, т.42, стр.2, гр.6	10,0	0,20	1,05	2,34
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (скважин) теодолитными ходами точности 1:1000 при расстоянии между точками, 100м, 70 скважин	точка	ССН-92, в.9, т.52 с.3., гр.4	70	0,04	1,05	2,94
Вынос профилей в натуру	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.7	12	0,14	1,05	1,76
Вынос в натуру скважин летом	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.7	28	0,10	1,05	2,94
Вынос в натуру скважин зимой	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.9	42	0,10	1,05*1,18	5,20
Прорубка просек шириной 0,7 м	км.	ССН-92, в.9 т.84, стр.4, гр.8	9	1,45	1,05*1,18	16,17
Итого						31,35

За работу на высоте более 1501 м коэффициент составляет К=1,05

Зимний период 6,5 месяца, проектируемый объем работ в этот период составляет 62%, к этому объему применяется коэффициент К=1,18.

При выполнении топогеодезических работ будет создаваться база данных на электронных носителях. Работы планируется выполнять с использованием специализированных программ, которые сопрягаются с применяемыми для геологического обеспечения работ. Базы будут пополняться непрерывно в полевых условиях. Во время камеральной обработки данных базы выверяются. На их основании отстраиваются топокарты, а электронное трехмерное изображение передается для работы геологической службе.

8.7. Лабораторные работы.

Обработка проб (пробоподготовка).

Таблица. 21

Расчет затрат времени на пробоподготовку

Вид работ	Ед. изм.	Нормативный документ, ССН-92, в.1,ч.5	объем	норма вр.	Затраты
1	2	3	4	5	6
обработка проб К=0,2, вес 3-5 кг, с использованием многостадийного цикла дробление-истирание					
	VIII	100 проб т.46, стр.12, гр.8	23,42	2,67	62,53
	IX	100 проб т.46, стр.12, гр.8	117,43	2,67	313,54
	X	100 проб т.46, стр.12, гр.9	89,14	3,06	272,77
	XI	100 проб т.46, стр.12, гр.10	23,35	3,39	79,16
Итого					728,00
обработка на ИВ-2					
	VIII-IX	100 проб т.60, стр.4, гр.6	142,25	0,80	113,80

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
X-XI	100 проб	т.60, стр.4, гр.7	112,49	0,96	107,99
Итого					221,79
Всего (с К Нвр К=1,05)					997,28
Изготовление прозрачных шлифов с применением способа холодной цементации и цементации с нагревом образца (на электроплитке и др.) для I категории сложности	1 шлиф	СН-92, в.7, т.13,3, с. 1780	1107	0,28	309,96
Изготовление полированных шлифов из руд и горных пород, для I категории сложности	1 аншл.	СН-92, в.7, т.13,3, с. 1799	460	0,37	170,20

8.8. Камеральные работы

Камеральные работы включают окончательную обработку полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов, составление их электронных версий, разработку трехмерных моделей с написанием окончательного отчета с подсчетом запасов по категориям В, С1, С2.

Нормы на составление графических материалов к отчетам с подсчетом запасов рудных полезных ископаемых специальным СН-92 не разработаны. Поэтому в проекте затраты времени рассчитаны по нормам СН-92, в.6 табл. 2, гр., и СН-92, в.9, т.66, с.6.

Таблица. 22.

Виды работ	Ед. изм.	Норм. документ	Объем работ
Вычисление координат пунктов, (прямая или обратная засечка) координаты устьев скважин начала и конца профилей, пунктов съемочного обоснования	точка	СН-92, в.9, т.66, с.6	152
Камеральная обработка материалов разведочного бурения	100 п.м.	СН-92, в.9, т.66, с.6	557,70
Камеральная обработка лабораторных исследований	100 проб	СН-92, в.9, т.66, с.6	426,46

8.9. Строительство зданий и сооружений

Для хранения керновых ящиков с остатками, после опробования, половинок керна необходимо строительство кернохранилища.

140 ящиков под керн диаметром 105 мм, и

11777 ящиков под керн диаметром 47,6 мм.

Всего 11917 ящиков, СН-92, в.11, т.116.

Транспортировка грузов

Транспортировка грузов и персонала автотранспортом.

1. Транспортировка грузов будет проводиться автомобильным транспортом повышенной проходимости – УРАЛ – 4320 или КАМАЗ.

2. Согласно пункту 6.8.34 «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» (М. 1993г, Роскомнедра) сметный лимит по транспортировке

определяется в процентах от стоимости полевых геологоразведочных работ и строительства зданий и сооружений. Соотношение этих расходов составляют 18,6%.

3. Транспортировка грузов и персонала авиатранспортом

$1,5 \text{ час} * 2 * 10 \text{ рейсов} + (2 \text{ часа} + 02,5 \text{ часа}) * 10 \text{ рейсов} = 52,5 \text{ л/часов.}$

Средняя стоимость летного час МИ-8 в 2012 году – 75000 руб.

4. Транспортировка грузов речным транспортом

Объем дизельного топлива на 1 ст-см буровых работ, согласно ССН-92, в.5, т.28, с.2, гр.9, составляет 59 кг. Общие затраты времени на собственно бурение 55700 м скважин составляют 18719,42 ст-см.

Общая потребность ДТ на буровые работы – $59 \text{ кг/ст-см} * 18719,42 \text{ ст-см} = 1104 \text{ тонны.}$

Компенсируемые затраты

1. Командировки

Для сбора материалов, необходимых при проектировании, согласования договорных работ с подрядчиками и поставщиками, с целью представления регулярных отчетов о выполнении работ, представлении окончательного отчета на отзыв и апробацию запасов проектом предусматриваются командировки руководителей и сотрудников ООО «Голевская ГРК». Сумма командировочных расходов составит 360000 рублей

2. Полевое довольствие

Всем работникам, занятым на полевых работах, выплачивается полевое довольствие, расчет которого производится исходя из проектных трудозатрат на все виды полевых работ и суточного довольствия в ценах 1993 года – 300 руб., в ценах 2012 года – 300 руб.

3. Доплаты

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 945 от 16 мая 1994 г. «Об отнесении территории Республики Тува к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям», выплата надбавок производится в размере 80% от основной заработной платы.

Прочие расходы

1. Экспертные заключения и рецензии составят (коэффициент, учитывающий категорию сложности и специфику работ 1,69):

- изучение текста отчетов (129 стр) – 3,04 чел/дн.

- изучение текстовых приложений (150 стр) – 0,74 чел/дн.

- изучение геологических и др. карт, планов подсчета запасов и ресурсов (65 листов) - 5,95 чел/дн.

- изучение разрезов (20 листов) – 13,68 чел/дн.

- проверка подсчета ресурсов и запасов (20 блоков) – 10,14 чел/дн.

- составление и оформление рецензии – 1,69 чел/дн.

- прочие работы – 2,5 чел/дн.

Всего затраты труда составят на составление 1 рецензии составят -37,5 чел/дн., на 2 рецензии 75 чел/дн. Категория эксперта – ведущий геолог, ведущий геофизик.

Подрядные работы

1. Лабораторные работы

Для обеспечения всего комплекса работ, согласно принятой в настоящем проекте методике, требуется выполнение лабораторных исследований. Все лабораторные работы будут проводиться подрядным способом в аккредитованных лабораториях.

В составе работ - минералого-технологическое изучение малообъемных технологических проб для геолого-технологического картирования Ак-Сугского месторождения, формирование усредненной пробы руды и проведение пилотных испытаний по ее обогащению, обобщение результатов исследований. Корректировка технологического регламента для ТЭО постоянных кондиций. Сметные затраты по обоснованию постоянных разведочных кондиций в ценах на 01.08.2012 г составят 6 018 000 рублей, в том числе НДС 18%

Таблица 23.

Сводная таблица объемов работ

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Нормативный документ	Объем
1	2	3	4	5
	Собственно геологоразведочные работы			
	Подготовительный период и проектирование			
	Создание цифровой Геологическая карта Ак-Сугского месторождения м-б 1:25000 1 карта, 14,26 кв. дм х 24 слоя	10 дм ²	СВН-99, т.19, с.4, г.3, 4	14,26
	сшивка 24 слоя	1 слой	СВН-99, т.19, с.4. г.5	24
	геологический разрез месторождения Ак-Суг 1-25000, 1 разрез, 12,9 кв. дм х 24 слоя	10 дм ²	СВН-99, т.19, с.4, г.3, 4	12,9
	сшивка 24 слоя	1 слой	СВН-99, т.19, с.4. г.5	24
	Геологический план месторождения Ак-суг 1:2000 – 203,3 кв. дм х 24 слоя	10 дм ²	СВН-99, т.19, с.2, г.3, 4	203,3
	сшивка 24 слоя	1 слой	СВН-99, т.19, с.2. г.5	24
	Разрезы к геологической карте м-ба 1:2000, 14 разрезов, 66,5 кв. дм х 24 слоя	10 дм ²	СВН-99, т.19, с.2, г.3, 4	931,0
	сшивка 24 слоя	1 слой	СВН-99, т.19, с.2. г.5	24
	Условные обозначения к картам и разрезам – 25,8 кв. дм х 10 слоя	10 дм ²	СВН-99, т.19, с.4, г.3, 4	25,8
	сшивка 10 слоя	1 слой	СВН-99, т.19, с.4. г.5	10
	Ввод в компьютер полотна исходной Геологическая карта Ак-Сугского месторождения м-б 1:25000, 2 группы с использованием сканера	100 об.	ВСН-ГСП-200, п.59	0,03
	Ввод в компьютер исходного Продольного разреза месторождения Ак-Суг 1:25000, 2 группы с использованием сканера	100 об.	ВСН-ГСП-200, п.66	0,03
	Ввод в компьютер исходного Геологического плана месторождения Ак-суг 1:2000, 2 группы с использованием сканера	100 об.	ВСН-ГСП-200, п.59	0,03

1	2	3	4	5
	Ввод в компьютер исходных Геологических разрезов к геологической карте м-б 1:2000, 2 группы с использованием сканера	100 об.	ВСН-ГСП-200, п.66	0,42
	Ввод в компьютер исходной легенды карты с использованием сканера	100 у.з.	ВСН-ГСП-200, п.74	0,5
	Печать картографической информации (17 листов формата А1 х 3 экзempl. + 1 лист формата А0)	10 л. А2	ВСН-ГСП-200, п.137	11,4
	Использование ЭВМ	маш-час	СФР	500
	Полевые работы, всего:			
	Геологическая документация:			
	Документация керна, всего:			
	в т.ч. по категории 1	100 м	ССН-92, в.1, ч.1.т.31, с.1, гр.3	4,2
	в т.ч. по категории 3	100 м	ССН-92, в.1, ч.1.т.31, с.1, гр.4	93,67
	в т.ч. по категории 6	100 м	ССН-92, в.1, ч.1.т.31, с.1, гр.5	459,83
	Отбор проб из керна скважин, всего			
	кат. IV	100 м	ССН-92, в.1,ч.5, т.29, с.1, гр.5	4,20
	кат. VIII	100 м	ССН-92, в.1,ч.5, т.29, с.3, гр.9	414,0
	кат. IX	100 м	ССН-92, в.1,ч.5, т.29, с.3, гр.10	552,0
	кат. X	100 м	ССН-92, в.1,ч.5, т.29, с.3, гр.11	345,0
	кат. XI	100 м	ССН-92, в.1,ч.5, т.29, с.3, гр.12	371,22
	Геофизические исследования скважин			
	В скважинах 4 группы			
	Основной комплекс ГИС (два зонда КС, ГК, ГГК, кавернометрия)	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.4	4,883
	Дополнительные методы и виды работ:			
	ГГК-С	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.4	4,833
	РРК	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.4	4,833
	КМВ	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.4	4,833
	КС	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.5	4,833
	МЭП	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.5	4,833
	Инклинометрия	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.5	4,833

1	2	3	4	5
	Детализация по основному комплексу без пересоединения	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.16, 64	0,98
	Детализация по дополнительным методам и работам без пересоединения, суммарный интервал детализации 100 м:	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.16, с.66,70,73,76	
	КМВ	1000 м		0,98
	КС	1000 м		0,98
	МЭП	1000 м		0,98
	Поправки за низкие температуры			3,33
	В скважинах 5 группы			
	Основной комплекс ГИС (два зонда КС, ГК, ГГК, кавернометрия)	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	Дополнительные методы и виды работ:			
	ГГК-С	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	РРК	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	КМВ	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	КС	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	МЭП	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	Инклинометрия	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	13,80
	Детализация по основному комплексу без пересоединения	1000 м		2,76
	Детализация по дополнительным методам и работам без пересоединения, суммарный интервал детализации 100 м:		ССН-92, в.3, ч.5, т.16, с.66,70,73,76	
	КМВ	1000 м		2,76
	КС	1000 м		2,76
	МЭП	1000 м		2,76
	Поправка за низкие температуры			5,63
	В скважинах 6 группы			
	Основной комплекс ГИС (два зонда КС, ГК, ГГК, кавернометрия)	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	Дополнительные методы и виды работ:			
	ГГК-С	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	РРК	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	КМВ	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	КС	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	МЭП	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45

1	2	3	4	5
	Инклинометрия	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	29,45
	Детализация по основному комплексу без пересоединения	1000 м		5,89
	Детализация по дополнительным методам и работам без пересоединения, суммарный интервал детализации 100 м:		ССН-92, в.3, ч.5, т.16, с.66,70,73,76	
	КМВ	1000 м		5,89
	КС	1000 м		5,89
	МЭП	1000 м		5,89
	Поправка за низкие температуры			7,93
	В скважинах 7 группы			
	Основной комплекс ГИС (два зонда КС, ГК, ГГК, кавернометрия)	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	Дополнительные методы и виды работ:			
	ГГК-С	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	РРК	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	КМВ	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	КС	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	МЭП	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	Инклинометрия	1000 м	ССН-92, в.3, ч.5, т.14, с.6	5,10
	Детализация по основному комплексу без пересоединения	1000 м		1,05
	Детализация по дополнительным методам и работам без пересоединения, суммарный интервал детализации 100 м:		ССН-92, в.3, ч.5, т.16, с.66,70,73,76	
	КМВ	1000 м		1,02
	КС	1000 м		1,02
	МЭП	1000 м		1,02
1	Поправка за низкие температуры			1,02
	Разведочное бурение			
	Группа скважин 4 (0-500 м)			
	Колонковое бурение наклонных скважин (К=1,10) с вращателем шпиндельного типа, высота менее 150, Крайний север (Кр= 1,5), эл. двигатель			
2	диам. 112 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	39,00
3	диам. 93 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	39,00
4	диам. 76 мм, IX	м	ССН-92, в.5, т.5, с.44	2609,00

1	2	3	4	5
5	диам. 76 мм, X	м	ССН-92, в.5, т.5, с.44	2453,00
6	Промывка скважин перед ГИС	пром.	ССН-92, в.5, т.64,с.5	13
7	Крепление (спуск подъем)	100 м	ССН-92, в.5,т.72, с.1	0,78
8	Измерение уровня воды при бурении	зам.	ССН-92, в.1, ч.4,т.22	13
9	Ликвидация, тампонаж	1 закачка	ССН-92, в.5, т.70, с.8	13
10	Ожидание при пров. ГИС	ст-см		44,91
11	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	5
12	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	8
	Группа скважин 5 (0-800)			
	Колонковое бурение наклонных скважин (К=1,10) с вращателем шпиндельного типа, высота менее 150, Крайний север (Кр= 1,5), эл. двигатель			
13	диам. 112 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	66,00
14	диам. 93 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	66,00
15	диам. 76 мм, VIII	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	1180,00
16	диам. 76 мм, IX	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	6070,00
17	диам. 76 мм, X	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	5503,00
18	диам. 76 мм, XI	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	1645,00
19	Промывка скважин перед ГИС	пром.	ССН-92, в.5, т.64,с.5	22
20	Крепление (спуск подъем)	100 м	ССН-92, в.5,т.72, с.1	1,32
21	Измерение уровня воды при бурении	зам.	ССН-92, в.1, ч.4,т.22	22
22	Ликвидация, тампонаж	1 закачка	ССН-92, в.5, т.70, с.5	22
23	Ожидание при пров. ГИС	ст-см		116,09
24	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	9
25	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	13
	Группа скважин 6 (0-1200)			
	Колонковое бурение наклонных скважин (К=1,10) с вращателем шпиндельного типа, высота менее 150, Крайний север (Кр= 1,5), эл. двигатель			
26	диам. 112 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	93,00
27	диам. 93 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	93,00
28	диам. 76 мм, VIII	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	7077,00
29	диам. 76 мм, IX	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	11955,00

1	2	3	4	5
30	диам. 76 мм, X	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	8895,00
31	диам. 76 мм, XI	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	2887,00
32	Промывка скважин перед ГИС	пром.	ССН-92, в.5, т.64,с.5	31
33	Крепление (спуск подъем)	100 м	ССН-92, в.5,т.72, с.1	1,86
34	Измерение уровня воды при бурении	зам.	ССН-92, в.1, ч.4,т.22	31
35	Ликвидация, тампонаж	1 закачка	ССН-92, в.5, т.70, с.5	31
36	Ожидание при пров. ГИС	ст-см		235,46
37	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	12
38	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	19
	Группа скважин 7 (0-1500)			
	Колонковое бурение наклонных скважин (К=1,10) с вращателем шпиндельного типа, высота менее 150, Крайний север (Кр= 1,5), эл. двигатель			
39	диам. 112 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	12,00
40	диам. 93 мм, IV	м	ССН-92, в.5, т.5, с.118	12,00
41	диам. 76 мм, VIII	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	1110,00
42	диам. 76 мм, IX	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	2852,00
43	диам. 76 мм, X	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	976,00
44	диам. 76 мм, XI	м	ССН-92, в.5, т.5, с.50	138,00
45	Промывка скважин перед ГИС	пром.	ССН-92, в.5, т.64,с.5	4
46	Крепление (спуск подъем)	100 м	ССН-92, в.5,т.72, с.1	0,48
47	Измерение уровня воды при бурении	зам.	ССН-92, в.1, ч.4,т.22	4
48	Ликвидация, тампонаж	1 закачка	ССН-92, в.5, т.70, с.5	4
49	Ожидание при пров. ГИС	ст-см		41,62
50	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	2
51	Монтаж, демонтаж буровой установки, летом	м-д	ССН-92, в.5, т.81, с.4	2
	Разбивка профилей с шагом 40 м.			
52	Привязка точек геологоразведоч-ных наблюдений (скважин) теодолитными ходами точности 1:1000 при расстоянии между точками, 100м, 70 скважин	км	ССН-92, в.9, т.42. стр.2, гр.6	10,0
53	Вынос профилей в натуру	точка	ССН-92, в.9, т.52 с.3., гр.4	70
54	Вынос в натуру скважин летом	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.7	12
55	Вынос в натуру скважин зимой	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.7	28
56	Прорубка просек шириной 0,7 м	точка	ССН-92, в.9 т.48, с1, гр.9	42

1	2	3	4	5
57	Технологическое строительство	км.	ССН-92, в.9 т.84, стр.4, гр.8	9
58	Прорубка просек для строительства буровых площадок и подъездных путей, коэф. на ширину просеки в 5 м - 1,19	км	ССН-92, в.9, т.84, гр.4	4,1
59	Тоже в зимних условиях,	км	ССН-92, в.9, т.84, гр.4	6,7
60	Строительство площадок под буровые установки бульдозером 118 кВт без рыхления, Коэф. за работу на высотах более 1501м - 1,05	100 м ³	ССН-92, в.4, т.11, с.2	178,75
61	Тоже в зимних условиях, бульдозером с рыхлителем.	100 м ³	ССН-92, в.4, т.12, с.2	153,90
62	Строительство подъездных путей к буровым площадкам	100 м ³	ССН-92, в.4, т.11, с.2	7,6
63	Тоже в зимних условиях, бульдозером с рыхлителем. Коэф. за 5 температурную зону 1,18, за работу на высотах 1500-2000м - 1,05	100 м ³	ССН-92, в.4, т.12, с.2	12,4
64	Очистка временных дорог от снега	1000 куб.м	ССН-92, в.11 доп, т 185, с.3	182,0
65	Изготовление керновых ящиков	ящик	СФР	11777
66	Организация и ликвидация полевых работ	%		3,15
	3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ			
	Обработка проб (пробоподготовка)			
	обработка проб К=0,2, вес 3-5 кг, с использованием многостадийного цикла дробление-истирание)			
67	VIII	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.46, с.12, гр.8	23,42
68	IX	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.46, с.12, гр.8	117.43
69	X	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.46, с.12, гр.9	89.14
70	XI	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.46, с.12, гр.10	23.35
	обработка на ИВ-2			
72	VIII-IX	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.60, с.4, гр.6	142.25
73	X-XI	100 пр	ССН-92, в.1, ч.5, т.60, с.4, гр.6	112.49
74	Изготовление прозрачных шлифов с применением способа холодной цементации и цементации с нагревом образцов (на электроплитке и др.) для I категории сложности	1 шлиф	ССН-92, в.7, т.13.3, с.1780	1107
75	Изготовление полированных шлифов из руд и горных пород, для I категории сложности	1 аншл.	ССН-92, в.7, т.13,3, с. 1799	460

1	2	3	4	5
76	КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ			
77	Вычисление координат пунктов, (прямая или обратная засечка) координаты устьев скважин начала и конца профилей, пунктов съемочного обоснования	точка	ССН-92, в.9, т.66, с.6	152
78	Камеральная обработка материалов разведочного бурения	100 п.м.	ССН-92, в.9, т.66, с.6	557,70
	5. СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ			
79	Строительство кернохранилища на 11910 ящиков	м ²	ССН-92, в.11, т.116	
	7. ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ			
80	Лабораторные работы			

9. СМЕТА

Законодательная основа сметной стоимости проекта включает в себя следующие документы:

Инструкция по составлению проектов и смет. Она регламентирует виды работ включенных в смету, районные коэффициенты к заработной плате и нормативные формы документов, по которым ведутся расчеты;

Положение о включении затрат в себестоимость продукции работ и услуг, изд. 1992г. Это закон для всех предприятий РФ. На основании этого закона в себестоимость, в том числе и геологоразведочных работ включает:

-текущий заработок

- районный коэффициент к заработной плате	1.4
- дополнительная заработная плата (в % от основной з/п)	7.9 %
- отчисления на соц. нужды	39 %
- коэффициент к материальным затратам	1.2
- коэффициент к амортизации	1.2
- услуги (от объема ГРР)	5 %
- накладные расходы (от основных затрат)	19 %
- плановые накопления (от I+II)	1,4 %
- транспортировка грузов и персонала (от ГРР)	7.42 %
- полевое довольствие (от полевых)	15,8 %
- доплаты и компенсации (от I + II + III)	7,9%
- рекультивация земель и лесных угодий (от I + II + III)	3%
III)	
- ликвидация буровых работ (от I + II + III)	3 %
- ГИС (от 1 метра бурения)	0.6 %
- НДС	18 %
- резерв (от I): предварительная	6 %
- организация полевых работ (от полевых)	1.5 %
- ликвидация полевых работ (от полевых)	2,7 %
- камеральные работы (от полевых)	3 %
- лесобилет	3 %

Кроме затрат, связанных с производственным процессом, в себестоимость включаются затраты, связанные с организацией и управлением.

В геологии они называются накладные расходы, в них входят затраты связанные с техникой безопасности и налоги включаемые в себестоимость (плата за землю, коммунальные платежи, платежи за связь, за воду и др.).

Общий расчет сметной стоимости проекта.

Общий расчет сметной стоимости проекта завершает все сметные расчеты в основе его лежит инструкция по составлению проектов и смет.

В этот расчет включаются следующие виды затрат:

I. Основные виды затрат;

А. Собственные ГРР;

Б. Сопутствующие работы;

II. Накладные расходы – это затраты связанные с организацией геологоразведочных работ;

III. Плановые накопления – это нормативная прибыль геологоразведочного предприятия;

IV. Компенсируемые затраты (полевое довольствие, доплаты, командировочные, охрана окружающей среды);

V. Подрядные работы – это работы, выполняемые сторонними организациями;

VI. Резерв

Форма СМ-1 обобщает все расчеты, связанные с технико-экономическими показателями и все расчеты, связанные с денежными затратами (СМ-5, СМ-3, сметно-финансовые расчеты).

Формой СМ-1 в проекте начинаются все расчеты. Это самый главный сметный расчет, он находится в руках у заказчика остается у исполнителя и находится в банке, через который осуществляются взаиморасчеты.

Общий расчет сметной стоимости геологического задания (СМ-1)

Таблица 24

Общий расчет сметной стоимости геологического задания (СМ-1)

Виды работ и затрат	Объем (количество)	Основных расходов, ед. объема	Итого основных расходов на объем, руб.
1	2	3	4
<i>I. Основные затраты</i>			<i>423367521</i>
А Собственно геологоразведочные работы			317403050
Проектно-сметные, %			605767
Полевые работы:			287111775
1 Бурение, м			
В том числе	м	55770	277713264
- чистое бурение, ст/см			138856632
- монтаж, демонтаж, перевозка, 1 перев.			79428316
- сопутствующие работы, ст/см			218284948
<i>2. Топографо-геодезические работы</i>	км	106,00	631 163
Перенесение на местность проекта расположения точек (скважин, буровых площадок)	точка	106,00	19 427
Аналитическая привязка точек (скважин, буровых площадок) способом засечек с передачей высот тригонометрическим нивелированием	точка	106,00	29 830

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4
Разбивка профилей мерным шнуром или лентой вместе с вешением и тригонометрическим нивелированием для проведения геофизических работ	км.	50,00	127 448
Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения скважин	скв.	106,00	275 008
Изготовление вех и кольев ручным способом	кол	3250,00	100 233
Закрепление на местности пунктов рабочего обоснования (линии скважин, скважины) без закладки центра в нескальных грунтах	пункт	110,00	79 217
3. Опробывательские работы			284 083
Отбор групповых проб	100 проб	17,49	155 363
Отбор проб при геолого-технологическом картировании	100м.	8,00	79 861
Отбор малообъемных технологических проб	100 т.	0,01	113
Ручной отбор образцов горных пород кат. 8-12	100 обр.	41,00	37 781
Отбор проб-протолочек.	100 проб	0,50	667
Обработка (ручное измельчение) проб-протолочек	100 проб	0,50	1 467
Обработка (промывка) проб-протолочек	100 проб	9,00	8 832
Б Сопутствующие работы:			105964471
1. Транспортиров. грузов и персонала, %			101908656
2. Строительство зданий и сооружений			4055815
II. Накладные расходы, %			42336752
III. Плановые накопления, %			23285214
IV. Компенсирующие затраты:			91993915
Полевое довольствие	чел.дн	118696	23 739 200
Доплаты	%	50%	63 766 273
Командировки			3 739 300
Отвод лесосек, лесные подати		24,42	707 142
Бассеновое водное управление			10 000
Россельхознадзор (охотники)			12 000
Возмещение ущерба рыбному хозяйству			20 000
Затраты на согласование мест проведения работ	чел/дн	15	55 643
Исследования малообъемных технологических проб	руб		5 000 000
Составление ТЭО постоянных кондиций	мес.	112,00	2 971 705
Лабораторные работы	проба	62562	18 134 851
Итого с учетом НДС, руб.			844242252

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтухов Е.Н. Тектоническое районирование и металлогения Саяно-Тувинского региона. Отчет по научно-исследовательским работам за 1980-1983 гг. М, Фонды ИМГРЭ, 1984.
2. Бухаров Н.С., Кудрявцева А.И., Забелин В.И. и др. сравнительная характеристика интрузий Центральной и Восточной Тувы, несущих медно-молибденовое штокверковое оруденение. Материалы по геологии Тувинской АССР. Кызыл, 1981.
3. Забелин В.И. Геологическое строение и геолого-геохимическая зональность Аксугского медно-порфирового месторождения как критерий глубинного прогнозирования. Диссертация на соискание учёной степени к.г.-м.н. в форме научного доклада. Кызыл, 1988 г
4. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям медных руд. Сборник руководящих материалов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ, Москва, 1985.
5. Хомичёв В.Л. Меднопорфировое месторождение Тувы. СНИИГиМС. Новосибирск, Фондовая
- 6 . Анастасиев Н.С. и др. Геохимические поиски месторождений свинца, цинка, ртути и др. полезных ископаемых на востоке Тувы, Отчет Кызылхемской партии по работам 1981-1984 гг. Кызыл, 1984.
7. Болотов Л.А. Геолого-экономическая оценка месторождения Ак-Суг. ВИЭМС, 1969.
8. Блюменцвайг В.А. Аэромагнитная съемка м-ба 1:200000, 1960.
10. Габеев В.А., Митус А.И., Чудин А.В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района Ак-Сугского медно-порфирового месторождения в пределах листов N-47-97, N-47-98, И-47-99-А, В. (Отчёт Казасской партии по групповой геологической съёмке м-ба 1:50 000 за 1976-1980 гг.). Кызыл, 1980.
11. Забелин В.И., Сидельцев В.К., Иванов Ю.Г. Результаты поисковых работ на медь в районе Ак-Сугского молибденово-медного месторождения (Окончательный отчёт Ак-Сугской партии за 1970-1972 гг.). Кызыл, 1973.
12. Забелин В.И., Иванов Ю.Г. Результаты поисковых работ по оценке общих перспектив Ак-Сугского молибденово-медного месторождения (Окончательный отчёт Ак-Сугской партии за 1970-1973 гг.). Кызыл, 1974.
13. Забелин В.И., Блинников В. В., Добрянский Г.И. и др. Оценка флангов и глубоких горизонтов Ак-Сугского медно-порфирового месторождения (отчёт Ак-Сугской партии за 1978-1981 гг., в двух томах). Кызыл, 1982.

НОРМАТИВНЫЕ

14. ГОСТ 12.0.003–74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
15. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
16. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
17. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
18. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).
19. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

20. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
21. ГОСТ 12.1.030-82 Защитное заземление, зануление
22. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
23. ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
24. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
25. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
26. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности.
27. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные
28. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификации.
29. ГОСТ 12.4.024-86 Обувь специальная виброзащитная.
30. ГОСТ 12.4.026-76 Цвета сигнальные и знаки безопасности
33. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2003.
36. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
37. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997.
38. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
39. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
40. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
41. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
42. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
43. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений